Supplemento ordinario alla «Gazzetta Ufficiale» n. 273 del 5 ottobre 1979

*Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I*

# GAZZETTA UFFICIALE

## DELLA REPUBBLICA ITALIANA

*PARTE PRIMA* Roma - Venerdì 5 ottobre 1979 SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE DELLE LEGGI E DECRETI - CENTRALINO 65101
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI, 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 8508

DECRETO MINISTERIALE 15 settembre 1979

# Approvazione e pubblicazione di tabelle UNI-CIG di cui alla legge 6 dicembre 1971, n. 1083, sulla sicurezza dell'impiego di gas combustibile.

# LEGGI E DECRETI

DECRETO MINISTERIALE 15 settembre 1979.

**Approvazione e pubblicazione di tabelle UNI-CIG di cui alla legge 6 dicembre 1971, n. 1083, sulla sicurezza dell'impiego di gas combustibile.**

IL MINISTRO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

Vista la legge 6 dicembre 1971, n. 1083, concernente le norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;

Considerata la necessità, ai sensi dell'art. 3 della legge stessa, di approvare le norme specifiche per la sicurezza, pubblicate dall'Ente nazionale di unificazione (UNI) in tabelle con la denominazione UNI-CIG, norme la cui osservanza fa considerare effettuati secondo le regole della buona tecnica i materiali, gli apparecchi, le installazioni e gli impianti alimentati con gas combustibile per uso domestico e la odorizzazione del gas;

Considerato che le predette norme si estendono anche agli usi similari di cui all'art. 1 della citata legge e cioè a quelli analoghi, nel fine operativo, agli usi domestici (produzione di acqua calda, cottura, riscaldamento — unifamiliare e centralizzato — e illuminazione di ambienti privati di abitazione) e che da questi differiscono soltanto perchè richiedono apparecchi e installazioni le cui dimensioni sono diverse in quanto destinati a collettività (mense, alberghi, cliniche, istituti, ecc.);

Considerata l'opportunità, per la più ampia divulgazione possibile, di pubblicare dette norme nella *Gazzetta Ufficiale*, in allegato ai decreti di approvazione;

Sentita l'apposita commissione tecnica ricostituita con decreto ministeriale 10 marzo 1978;

Decreta

Sono approvate e pubblicate in allegato al presente decreto le seguenti tabelle con norme UNI-CIG (5° gruppo):

1) UNI FA 68 (novembre 1976) - «foglio di aggiornamento n. 1 alla tabella UNI 7135 Apparecchi di cottura a gas per uso domestico prescrizioni di sicurezza»;

2) UNI 7429 (novembre 1975) - «regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati a gas canalizzati - termini e definizioni»;

3) UNI 7430 (novembre 1975) - «regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati a gas canalizzati - prescrizioni di sicurezza»;

4) UNI 7431 (novembre 1975) - «regolatori di pressione per G.P.L. in bidoni per uso domestico - termini e definizioni»;

5) UNI 7432 (novembre 1975) - «regolatori di pressione per G.P.L. in bidoni per uso domestico - prescrizioni di sicurezza»;

6) UNI 7722 (novembre 1977) - «apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per Grandi Impianti - termini e definizioni»;

7) UNI 7723 (novembre 1977) - «apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per Grandi impianti - Prescrizioni di sicurezza», secondo le modifiche contenute nella: UNI FA 84 (marzo 1979) - «foglio di aggiornamento n. 1 alla tabella UNI 7723», che si aggiunge in calce alla medesima.

Il presente decreto ed i relativi allegati vengono pubblicati nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, addì 15 settembre 1979

*Il Ministro:* BISAGLIA

UNI FA 68

Talloncino di aggiornamento N° 1 alla UNI 7135 (dic. 1972)
Apparecchi di cottura a gas per uso domestico - Prescrizioni di sicurezza

Testo revisionato

FA 68
Nov. 1976

**Punto 4.2.1, comma a)**
Abolire l'ultima frase (Il diametro esterno può . . . . . . ).

---

**Punto 4.2.2**
Sostituirlo col testo seguente:

FA 68
Nov. 1976

Per gli apparecchi delle categorie $I_{2H}$, $II_{12H}$, $II_{2H3}$ e III l'estremità della rampa può essere:

a) senza filettatura: la sua estremità deve essere cilindrica, liscia e libera, per una lunghezza di almeno 30 mm, per permettere il raccordo mediante un dispositivo fissato ermeticamente a compressione;

b) con filettatura: l'estremità della rampa deve avere una filettatura esterna conforme alla UNI 339.
La filettatura deve essere uguale a 3/4 o 1/2.
Per i fornelli sono ammesse anche le filettature di 3/8 e 1/4.

---

Unificazione italiana — Novembre 1975

| C I G | Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati<br>Termini e definizioni | UNI<br>7429-75 |
|---|---|---|

Governors for domestic low-pressure gas appliances – Terms and definitions

| Numero d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 1. | **regolatore di pressione** | | Dispositivo destinato a mantenere il più costante possibile la pressione a valle malgrado le variazioni della pressione a monte e della portata istantanea. |
| 2. | **pressione di entrata** | $P_e$ | Pressione a monte del regolatore.<br>Il suo campo è compreso tra la pressione minima $P_{emin}$ e la pressione massima $P_{emax}$ e deve essere di almeno 10 mbar.<br>Le pressioni minime sono le seguenti:<br>per gas della 1ª famiglia (vedere UNI 7430-75) 6 mbar<br>per gas della 2ª famiglia (vedere UNI 7430-75) 15 mbar |
| 3. | **pressione nominale di entrata** | $P_{en}$ | Pressione di riferimento a monte del regolatore, per la quale sono fissati i seguenti valori:<br>per gas della 1ª famiglia 8 mbar<br>per gas della 2ª famiglia 18 mbar |
| 4. | **pressione di uscita** | $P_u$ | Pressione effettiva che il regolatore mantiene a valle nelle condizioni di utilizzazione stabilite. |
| 4.1. | **pressione nominale di uscita** | $P_{un}$ | Pressione che per i regolatori del tipo 1 e 2 (vedere UNI 7430-75) è data dal costruttore. |
| 4.2. | **pressione di uscita minima e massima** | $P_{umin}$<br>$P_{umax}$ | Pressioni limite, date dal costruttore per i tipi 3 e 4 (vedere UNI 7430-75), entro le quali si garantisce la precisione di regolazione. |
| 5. | **pressione nominale di taratura** | $P_t$ | Pressione indicata dal costruttore, che il regolatore deve mantenere a valle e che per i tipi 1 e 2 (vedere UNI 7430-75) coincide con $P_{un}$. |
| 6. | **campo di taratura** | | È definito dalle pressioni di taratura minima $P_{umin}$ e massima $P_{umax}$ indicate dal costruttore ed è valido nel caso di regolatori in cui la pressione di taratura può variare in maniera continua. |
| 7. | **portata nominale** | $q_{vn}$ | Portata del regolatore che, in posizione di massima apertura, provoca la perdita di carico di 1 mbar con gas di densità $d = 0,6$ (aria $d = 1$).<br>È indicata dal costruttore e misurata alla temperatura di 15 °C e alla pressione di 1 013 mbar.<br>È espressa in $m^3/h$. |
| 8. | **portata massima effettiva** | $q_{vmax}$ | Portata al di sopra della quale il costruttore, per una data pressione di taratura, non garantisce la precisione della regolazione come è definita dalla presente norma.<br>Nel caso di regolatori a pressione di taratura variabile, la portata massima è funzione della pressione di taratura e può essere rappresentata da un diagramma e/o da un prospetto. |

*(segue)*

| Numero d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 9. | portata minima | $q_{vmin}$ | Portata al di sotto della quale non è garantita la precisione della regolazione. |
| 10. | dispositivo di taratura | | Organo del regolatore che determina la pressione a valle (molla, peso, ecc.). |
| 11. | sfiato | | Orifizio attraverso il quale si realizza l'equilibrio di pressione tra la camera a volume variabile, non contenente gas, del regolatore e l'atmosfera. |

Unificazione italiana — Novembre 1975

| CIG | Regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati<br>Prescrizioni di sicurezza | UNI<br>7430-75 |
|---|---|---|

Governors for domestic low-pressure gas appliances - Safety requirements

# 1. Generalità

## 1.1. Scopo

La presente norma contiene le prescrizioni riguardanti la sicurezza dei regolatori di pressione per gas canalizzati, nonché le modalità per eseguire le prove relative.

## 1.2. Oggetto

La presente norma si riferisce ai regolatori di pressione del gas per apparecchi domestici utilizzanti combustibili gassosi della 1ª e 2ª famiglia.

I regolatori di pressione devono soddisfare anche alle prescrizioni particolari che compaiono nelle norme specifiche per gli apparecchi domestici che utilizzano i combustibili gassosi.

I regolatori di pressione, anche quando fanno parte di apparecchi multifunzionali, ossia di complessi che comportino altri dispositivi (termoregolatori, dispositivi di sicurezza all'accensione ed allo spegnimento, ecc.), devono soddisfare alle prescrizioni della presente norma.

# 2. Classificazione

## 2.1. Classificazione dei gas

I gas suscettibili di essere utilizzati dai regolatori della presente norma si distinguono in due famiglie in funzione dell'indice di Wobbe inferiore.

**Prima famiglia:** gas manifatturati
Indice di Wobbe $W_i$ compreso fra 21,5 e 28,7 MJ/m$_n^3$ (5 130 e 6 850 kcal/m$_n^3$).

**Seconda famiglia:** gas naturali (gruppo H)
Indice di Wobbe $W_i$ compreso fra 43,4 e 52,4 MJ/m$_n^3$ (10 370 e 12 520 kcal/m$_n^3$).

## 2.2. Classificazione dei regolatori

I regolatori di pressione sono classificati in tipi secondo l'adattabilità a una o due famiglie di gas e in classi secondo la possibilità di funzionamento a diverse portate.

### 2.2.1. Tipi

Si distinguono quattro tipi.

Tipo **1**: regolatore di pressione adatto per una sola famiglia di gas con pressione di taratura fissa.

Tipo **2**: regolatore di pressione adattabile per due famiglie di gas con due pressioni di taratura fisse (con passaggio discontinuo da una famiglia all'altra).

Tipo **3**: regolatore di pressione adatto per una sola famiglia di gas con pressione di taratura regolabile in maniera continua.

Tipo **4**: regolatore di pressione adattabile per due famiglie di gas con pressione di taratura regolabile in maniera continua (con passaggio continuo o discontinuo da una famiglia all'altra).

### 2.2.2. Classi

Si distinguono tre classi.

Classe **A**: regolatore adatto a funzionare con portata compresa fra 0,02 m $^3$/h e $q_{vmax}$.

Classe **B**: regolatore adatto a funzionare con rapporto di portate tra $q_{vmin}$ e $q_{vmax}$ uguale o minore di 0,20.

Classe **C**: regolatore adatto a funzionare con portata fissa.

## 2.3. Designazione

I regolatori di pressione vengono caratterizzati da:

- tipo, famiglia (eventuale) di gas utilizzabili e pressioni di taratura;
- classe e portata con eventuale indicazione dei limiti;
- pressioni di entrata;
- riferimento della presente norma.

Esempio di designazione di un regolatore di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati, tipo **2**, pressioni di taratura di 4 e 14 mbar, classe **B**, portate 0,15 e 1,4 m$^3$/h, pressioni di entrata 6 e 16 mbar per gas della 1ª famiglia e 15 e 25 mbar per gas della 2ª famiglia:

**Regolatore 2/4-14 B 0,15-1,4/6-16/15-25 UNI 7430-75**

Esempio di designazione di un regolatore di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati, tipo **1** per gas della 1ª famiglia, pressione di taratura 4 mbar, classe **A**, portata massima 2 m$^3$/h pressioni di entrata 6 e 16 mbar:

**Regolatore 1 I 4 A 2 6-16 UNI 7430-75**

*(segue)*

## 3. Condizioni di adattabilità

Per passare da una famiglia di gas ad un'altra, ai regolatori di tipo 2 e 4 può essere cambiato il carico di taratura (per esempio la molla).

Questo adattamento deve essere fatto in maniera necessariamente corretta e non per tentativi.

Tipo 2 – Adattamento necessario: modificata la pressione di taratura, non deve essere possibile alcuna regolazione.

Tipo 4 – Possibili due casi: con o senza adattamento fra i gas della 1ª e i gas della 2ª famiglia.

## 4. Caratteristiche costruttive

### 4.1. Caratteristiche generali

I regolatori di pressione devono soddisfare alle seguenti condizioni di solidità, di durata e di facilità di impiego.

La costruzione deve essere tale che nelle condizioni normali di funzionamento non si possa produrre alcuna deformazione permanente o deterioramento.

- Devono essere costruiti in maniera tale che le normali vibrazioni di un fabbricato o dell'apparecchio sul quale sono installati non possano modificarne la taratura né comprometterne il corretto funzionamento.
- Lo sblocco accidentale dei pezzi non deve essere possibile durante il trasporto e l'impiego.
- I materiali devono avere una resistenza meccanica adatta al loro impiego.
- Le parti che separano dall'atmosfera ambiente ove esista o possa esistere gas, devono essere metalliche (esclusa la membrana) e costruite con materiale avente temperatura di fusione non minore di 450 °C. Non sono tollerati difetti di lavorazione e di montaggio. Le parti suscettibili di essere manipolate non devono presentare spigoli vivi.
- Le guarnizioni ed i rivestimenti a contatto col gas devono resistere alla sua azione.
- I grassi impiegati devono resistere all'azione combinata del gas e del calore risultante dalle condizioni definite al punto 5.6.
- Le parti mobili e le parti fisse in contatto fra di loro non devono poter grippare.
- Tutti gli elementi devono essere costruiti e montati in modo da non deteriorarsi alle temperature massime previste dal costruttore.
- Le parti la cui corrosione può nuocere al buon funzionamento dell'apparecchio devono essere protette. In particolare, le molle devono essere costruite di materiale resistente alla corrosione (per esempio: acciaio inossidabile) o almeno essere opportunamente protette.
  La protezione deve resistere al movimento.
- I materiali impiegati nelle parti in cui si possono produrre delle fughe devono essere tali da non subire alcuna trasformazione influente sul funzionamento in caso di accensione di queste fughe.

### 4.2. Filettature e resistenza meccanica del corpo del regolatore

#### 4.2.1. Raccordi

Se il regolatore è costruito in modo tale che una sua eventuale manutenzione o sostituzione di parti implichi lo smontaggio completo, il suo montaggio sull'apparecchio di utilizzazione si dovrà fare mediante mezzi meccanici capaci di conservare la tenuta primitiva senza l'impiego di leganti che assicurino la tenuta dei filetti (UNI 339-66).

In questo caso lo spazio attorno ai raccordi deve essere sufficiente da permettere il libero movimento degli attrezzi usati per lo smontaggio od il montaggio.

I raccordi filettati devono presentare superficie idonee all'applicazione della chiave o dell'attrezzo di uso comune per effettuare il collegamento.

Per i raccordi non suscettibili di smontaggio possono essere usate filettature secondo UNI 338-66.

#### 4.2.2. Resistenza meccanica del corpo del regolatore

Il corpo deve resistere alle prove di cui ai punti 7.11.1. e 7.11.2. senza subire rotture o deformazioni permanenti.

Dopo le prove, applicando simultaneamente all'entrata o all'uscita una pressione di 150 mbar con aria, l'apparecchio deve essere a tenuta (vedere punto 4.6.).

#### 4.2.3. Viti

Per le viti la filettatura deve essere secondo UNI 4536-64.

### 4.3. Prese di pressione

I regolatori di pressione possono avere una presa di pressione a monte ed una a valle.

La forma delle prese di pressione deve permettere di adattarvi facilmente un tubo di gomma. Il diametro esterno massimo della presa deve essere di 9 mm.

L'accesso a queste prese deve essere agevole e la loro messa in servizio deve potersi fare per mezzo di attrezzo d'uso comune. Durante il funzionamento normale del regolatore le prese di pressione devono essere chiuse a tenuta.

Se il regolatore di pressione fa parte di un complesso, le prese di pressione possono essere disposte a monte e a valle di questo complesso.

### 4.4. Senso di movimento del gas

Il senso di movimento del gas deve essere indicato senza ambiguità sul corpo del regolatore da un segnale visibile ed indelebile.

### 4.5. Sfiato

Deve essere situato in modo da evitare ogni ostruzione accidentale ed impedire, attraverso di esso, ogni danneggiamento della membrana. Nelle condizioni fissate al punto 7.3. la fuga d'aria deve essere minore o uguale a 50 l/h.

*(segue)*

### 4.6. Tenuta del circuito gas

La tenuta dei pezzi suscettibili di essere smontati per la regolazione, la sostituzione o la manutenzione deve essere assicurata da mezzi meccanici capaci di conservare la tenuta dopo il rimóntaggio.
È vietato l'impiego di leganti allo scopo di ottenere la tenuta fra parti smontabili.
Gli orifizi per viti, bulloni, ecc., che servono al fissaggio del regolatore sull'apparecchio di utilizzazione, non devono essere comunicanti con cavità contenenti gas.
Nelle condizioni di prova descritte al punto 7.2. la perdita verso l'esterno non deve essere maggiore di 0,03 l/h per regolatori singoli e di 0,06 l/h per blocchi multifunzionali.

#### 4.6.1. Parti a posizione regolabile

Quando un pezzo filettato (che separa ambiente in gas da ambiente atmosferico) è coperto in servizio da un tappo di tenuta, è tollerata una perdita massima di 50 l/h di aria con pressione $P_{emax}$ a monte del regolatore quando il tappo sia stato tolto.

### 4.7. Dispositivo di taratura

Il dispositivo di taratura non deve poter cadere all'interno del regolatore e deve essere facilmente estraibile se si rende necessaria la sua rimozione per passare da un campo di pressione all'altro.
La taratura si deve poter fare per mezzo di un cacciavite o di una chiave d'uso comune o di un dispositivo adatto e concepito per essere applicato al regolatore.
A taratura effettuata, l'accesso al dispositivo di taratura deve poter essere protetto da ogni intervento (per esempio per mezzo dell'apposizione di un piombino o di vernice).

### 4.8. Dispositivo antipolvere

Gli orifizi di passaggio del gas le cui dimensioni sono minori o uguali ad un 1 mm non devono essere ostruiti dalla polvere.
Se la protezione antipolvere è realizzata mediante un filtro, questo deve essere accessibile e smontabile per la manutenzione.

## 5. Caratteristiche d'utilizzazione richieste

### 5.1. Portata minima $q_{vmin}$ e portata massima $q_{vmax}$

I valori delle portate minima e massima devono essere indicati dal costruttore.
Essi devono rispettare i limiti indicati al punto 2.2.2. per la rispettiva classe, secondo quanto indicato di seguito.

### 5.2. Taratura

#### 5.2.1. Regolatori del tipo 1 e 2

Con la pressione di entrata uguale a $P_{en}$, la pressione ottenuta a valle per la portata $\frac{q_{vmin} + q_{vmax}}{2}$ (o per la portata indicata dal costruttore) deve essere uguale con tolleranza di 0,5 mbar alla pressione di taratura $P_t$ indicata sull'apparecchio.

#### 5.2.2. Regolatori del tipo 3 e 4

Con la pressione di entrata $P_{en}$ deve essere possibile per tutte le portate comprese fra $q_{vmin}$ e $q_{vmax}$ far variare la pressione a valle entro i limiti estremi del campo di taratura indicato dal costruttore, per ciascuna famiglia di gas.

### 5.3. Precisione della regolazione

#### 5.3.1. Regolatori del tipo 3 e 4

La verifica viene fatta alle due pressioni di taratura estreme $P_{tmin}$ e $P_{tmax}$ relative a ciascuna famiglia di gas.
Disposto il regolatore con pressione nominale di entrata $P_{en}$, si tara in modo che con portata $\frac{q_{vmin} + q_{vmax}}{2}$ (o con portata differente indicata dal costruttore) la pressione di uscita sia $P_u = P_{umin}$ e rispettivamente $P_{umax}$.

5.3.1.1. Variazione della pressione di uscita per effetto della variazione della portata
Nelle condizioni di cui al punto 7.5.1., variando la portata da $q_{vmax}$ a $q_{vmin}$ e poi da $q_{vmin}$ a $q_{vmax}$, la pressione di uscita $P_u$ dovrà essere compresa tra 1,15 e 0,8 $P_{umin}$ ($P_{umax}$) per i gas della 1ª famiglia e tra 1,1 e 0,9 $P_{umin}$ ($P_{umax}$) per i gas della 2ª famiglia.
Se il regolatore fa parte di un complesso con a valle un dispositivo che varia la portata (per esempio un otturatore termostatico), questa prova non deve essere eseguita.

5.3.1.2. Variazione della pressione di uscita per effetto della variazione della pressione di entrata
Nelle condizioni di cui al punto 7.5.2., variando la pressione di entrata tra il valore minimo $P_{emin}$ ed il valore massimo $P_{emin} + 10$ mbar (o un valore maggiore indicato dal costruttore), la pressione di uscita misurata $P_u$ dovrà sempre essere compresa tra 1,15 e 0,8 $P_{umin}$ ($P_{umax}$) per i gas della 1ª famiglia e 1,1 e 0,9 $P_{umin}$ ($P_{umax}$) per i gas della 2ª famiglia.
La prova dovrà essere eseguita alle portate $q_v = q_{vmin}$, $q_v = 0,5\, q_{vmax}$ e $q_v = q_{vmax}$. Le tolleranze indicate si riferiscono alle pressioni di uscita $P_u$ misurate per $P_e = P_{en}$ in corrispondenza di ciascuna portata.

*(segue)*

5.3.2. **Regolatori del tipo 1 e 2**

Disposto il regolatore con pressione nominale di entrata $P_{en}$, si regola la portata al valore $\frac{q_{vmin} + q_{vmax}}{2}$ (o al valore indicato dal costruttore) e si legge la pressione di uscita risultante $P_{ur}$.
Si eseguono le prove di cui ai punti 5.3.1.1. e 5.3.1.2..
Le tolleranze della $P_u$ vanno calcolate rispetto alle $P_{ur}$ misurate per $P_e = P_{en}$ e in corrispondenza di ciascuna portata $q_{vmin}$, 0,5 $q_{vmax}$, $q_{vmax}$ per le quali deve essere effettuata la verifica.

5.4. **Perdita di carico minima alla portata nominale $q_{vn}$**

La perdita di carico minima di un regolatore è la differenza tra le pressioni di entrata e di uscita quando il regolatore è provato nelle condizioni di funzionamento di cui al punto 7.6. Questa perdita di carico deve essere uguale o minore a 1 mbar.

5.5. **Posizione di prova**

Si verifica che le condizioni fissate al punto 5.2. siano rispettate allorché il regolatore è collocato nelle posizioni indicate dal costruttore ed è inclinato di un angolo di 5° rispetto a queste posizioni.

5.6. **Funzionamento prolungato**

I regolatori vengono sottoposti, secondo quanto indicato al punto 7.8. alla prova di funzionamento prolungato alla temperatura massima di funzionamento indicata dal costruttore (comunque non minore di 60 °C).
Al termine della prova si verifica che gli apparecchi soddisfino ancora alle clausole dei punti seguenti:
- tenuta (4.6.);
- taratura (5.2.);
- precisione della regolazione (5.3.).

5.7. **Azione del freddo**

Dopo la prova definita al punto 7.9., il regolatore deve soddisfare ai requisiti di tenuta.

5.8. **Resistenza agli idrocarburi**

I materiali suscettibili di essere alterati dagli idrocarburi sottoposti alla prova indicata al punto 7.10. non devono subire:
- *un aumento di massa maggiore del 10 % rispetto alla massa iniziale un minuto dopo essere stati tolti dal pentano;*
- una diminuizione di massa maggiore del 10 % rispetto alla massa iniziale 24 h dopo essere stati tolti dal pentano.

## 6. Campioni di prova

Le prove devono essere effettuate su 4 regolatori numerati da 1 a 4 e vengono ripartite secondo il prospetto seguente.

| Numero del regolatore | Prova | Riferimento al punto |
|---|---|---|
| 1 | Margine di posizionatura | 7.7. |
| 1-2-3-4 | Verifica della tenuta | 7.2. |
| 1-2-3 | Verifica della taratura | 7.4. |
| 1-3 | Verifica della perdita di carico minima | 7.6. |
| 1-3 | Verifica della precisione della regolazione | 7.5 |
| 1-2 | Funzionamento prolungato | 7.8. |
| 3 | Azione del freddo | 7.9. |
| | Torsione | 7.11.1. |
| | Flessione | 7.11.2. |
| 4 | Portata di fuga dallo sfiato | 7.3. |
| | Azione degli idrocarburi | 7.10. |

## 7. Tecnica delle prove

7.1. **Misura delle portate**

Il regolatore viene raccordato a due elementi di tubo di diametro maggiore o uguale a quello dei raccordi di entrata e di uscita.
Le parti rettilinee di queste tubazioni a monte ed a valle del regolatore devono avere una lunghezza almeno uguale a 10 volte il loro diametro. Le prese di pressione a monte ed a valle devono essere situate ad una distanza dai raccordi di entrata e di uscita del regolatore uguale a 5 volte il diametro del tubo.
La prova può essere fatta con un gas di densità ed in condizioni differenti da quelle corrispondenti ai dati forniti dal costruttore; in tal caso la portata di prova si calcola con la formula:

$$q_{va} = q_{vg} \sqrt{\frac{d_r\ (1\,013 + P_u)\ (273 + t_a)}{288\ d_a\ (B + P_u)}}$$

*(segue)*

dove: $q_{va}$ è la portata misurata nella prova;
$q_{vg}$ è la portata in condizioni standard (1 013 mbar, 15 °C, secco);
$d_r$ è la densità del gas di riferimento;
$P_u$ è la pressione all'uscita del regolatore in mbar;
$t_a$ è la temperatura del gas di prova;
$d_a$ è la densità del gas di prova;
$B$ è la pressione barometrica in mbar.

La formula è valida se la caduta $\Delta p$ di pressione $P_e - P_u$ è identica nei due casi ed il gas di riferimento si trova, all'uscita del regolatore, alla pressione di $1\,013 + P_u$ mbar.
Normalmente la prova viene effettuata con aria ($d_a = 1$).
In questo caso, nelle condizioni stabilite di gas $d_r = 0{,}6$, la formula diventa:

$$q_{va} = q_{vg} \sqrt{\frac{0{,}6\ (1\,013 + P_u)\ (273 + t_a)}{288\ (B + P_u)}}$$

7.2. Tenuta del circuito gas

La prova si effettua con aria alla pressione di 150 mbar.
Per la misura della fuga si utilizza un metodo volumetrico che consenta la misura diretta e la cui precisione sia tale che l'errore commesso non sia maggiore di 0,001 l/h.
Si impiega il dispositivo indicato nella figura 1.

Dimensioni in mm

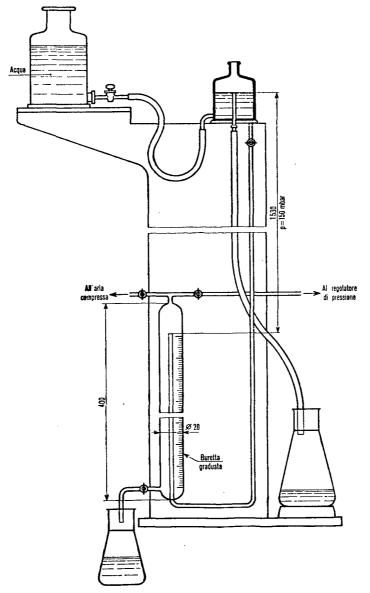



Fig. 1 - Dispositivo per la verifica della tenuta

*(segue)*

7.3. **Misura della portata di fuga dallo sfiato**

Le membrane vengono tagliate in modo da produrre una fuga. Il regolatore viene alimentato con aria ad una pressione di 20 mbar. L'uscita del regolatore viene otturata e si misura la portata della fuga con un misuratore di gas.

7.4. **Verifica della taratura**

Le prove si effettuano con aria utilizzando il dispositivo di figura 2; la pressione a monte è regolata al valore di $P_{en}$ e le portate vengono corrette secondo quanto indicato al punto 7.1.

7.4.1. **Regolatori regolabili in modo discontinuo (tipo 1 e 2)**

Per la portata $\frac{q_{vmin} + q_{vmax}}{2}$ o per quella indicata dal costruttore si verifica che, con tolleranza di 0,5 mbar, la pressione a valle sia uguale alla pressione di taratura $P_t$ indicata sull'apparecchio.

7.4.2. **Regolatori regolabili in modo continuo (tipo 3 e 4)**

Per le portate $q_{vmin}$ e $q_{vmax}$ si verifica la possibilità di far variare in modo continuo la pressione a valle entro i limiti estremi del campo di taratura indicato dal costruttore.

7.5. **Verifica della precisione della regolazione**

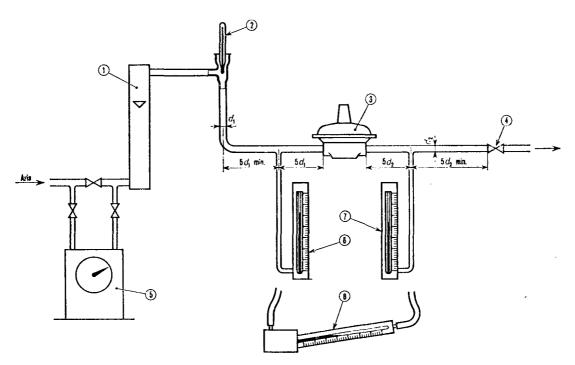
Si utilizza il dispositivo di figura 2.

① Rotametro
② Termometro
③ Regolatore in prova
④ Rubinetto di regolazione
⑤ Contatore aria
⑥ Manometro per la misura di $P_e$
⑦ Manometro per la misura di $P_u$
⑧ Manometro differenziale per la misura di $P_e - P_u$

Fig. 2 - Dispositivo di prova

7.5.1. **Verifica della variazione della pressione di uscita $P_u$ per effetto della variazione della portata**

La prova viene eseguita per le pressioni $P_{umin}$ e $P_{umax}$ relative a ciascuna famiglia di gas per i regolatori di tipo 3 e 4 e alla (alle) pressione (pressioni) $P_{ur}$ determinata (determinate) come al punto 5.3.2. per i regolatori di tipo 1 e 2.
Durante la prova, la pressione di ingresso deve rimanere costante al valore $P_{en}$.
La variazione della portata si fa agendo sul rubinetto di regolazione ④ della portata di figura 2.
Si traccia un diagramma del tipo riportato nella figura 3 e si verifica il rispetto dei limiti stabiliti ai punti 5.3.1.1. e 5.3.2.

*(segue)*

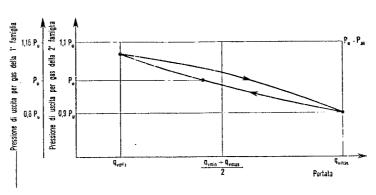



Fig. 3 – Variazione della pressione di uscita per effetto della portata

7.5.2. **Verifica della variazione della pressione di uscita $P_u$ per effetto della pressione di entrata $P_e$**

La prova viene eseguita alle pressioni $P_{umin}$ e $P_{umax}$ relative a ciascuna famiglia di gas per i regolatori di tipo 3 e 4 e alla (alle) pressione (pressioni) $P_{ur}$ determinata (determinate) come al punto 5.3.2. per regolatori di tipo 1 e 2.
In corrispondenza di ciascuna delle portate indicate al punto 5.3.1.2. si fa variare la pressione di entrata da $P_{emin}$ a $P_{emax}$ e viceversa, senza agire sul rubinetto di regolazione ④ della portata di figura 2.
Si traccia un diagramma del tipo riportato nella figura 4 per tutti i tipi di regolatori e si verifica il rispetto dei limiti stabiliti ai punti 5.3.1.2. e 5.3.2.
Nelle prove di cui ai punti 7.5.1. e 7.5.2. la lettura di $P_u$ deve avvenire almeno 30 s dopo che si è stabilito il flusso.

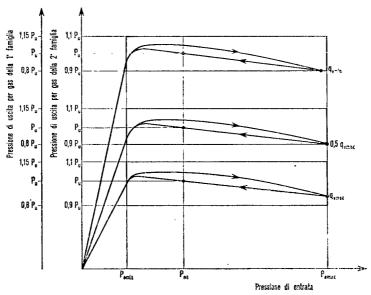



Fig. 4 – Variazione della pressione di uscita per effetto della pressione di entrata

## 7.6. Verifica della perdita di carico minima alla portata nominale $q_{vn}$

Si utilizza il dispositivo di figura 2.
La pressione a monte è regolata al valore della pressione a valle diminuita di 2 mbar e ottenuta con la pressione nominale di entrata $P_{en}$ alla portata nominale $q_{vn}$. Si misura in queste condizioni la perdita di carico attraverso il regolatore alla portata nominale. Nel caso dei regolatori regolabili in modo continuo, l'apparecchio è alimentato con pressione a monte corrispondente alla pressione di taratura minima diminuita di 2 mbar e preventivamente regolato in modo di ottenere questa pressione di taratura alla pressione nominale $P_{en}$ ed alla portata nominale $q_{vn}$. La perdita di carico ottenuta nella prova con aria e con la portata definita al punto 7.1. dovrà essere uguale o minore a 1 mbar con tolleranza di 0,05 mbar. Per questa misura è consigliabile usare un minimanometro differenziale o un manometro differenziale a canna inclinata.

## 7.7. Margine di posizionatura

Le tubazioni sono installate su una piastra piana inclinata di 5° per mezzo di appositi cunei; viene effettuata una prova di taratura per tutte le posizioni di funzionamento indicate dal costruttore.

*(segue)*

7.8. **Prova di funzionamento prolungato**

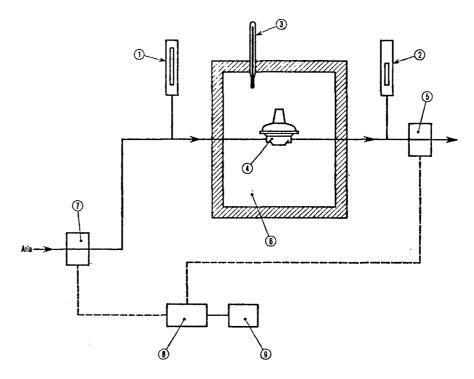
Il dispositivo di prova è rappresentato in figura 5. La prova comprende 5 000 cicli suddivisi nei due tempi seguenti.
1° tempo: elettrovalvola ⑦ aperta ed elettrovalvola ⑤ chiusa, per una durata di 10 s.
2° tempo: elettrovalvola ⑤ aperta ed elettrovalvola ⑦ chiusa per una durata di 10 s.
Durante tutta la durata della prova il regolatore è mantenuto in un ambiente alla temperatura massima di funzionamento indicata dal costruttore. Il fluido di alimentazione è aria alla pressione $P_{emax}$.

① Manometro per la misura di $P_e$
② Manometro per la misura di $P_u$
③ Termometro
④ Regolatore in prova
⑤ Elettrovalvola
⑥ Stufa a temperatura costante
⑦ Elettrovalvola
⑧ Contatore ad orologio
⑨ Contatore di impulsi

Fig. 5 - Dispositivo per la prova di funzionamento prolungato

7.9. **Azione del freddo**

Il regolatore viene mantenuto per 48 h alla temperatura di − 10 °C. Dopo il ritorno alla temperatura ambiente, esso viene sottoposto alla prova di tenuta (vedere punto 7.2.).

7.10. **Azione degli idrocarburi**

Viene prelevato un campione dai materiali suscettibili di essere alterati dagli idrocarburi. Viene pesato e poi immerso in pentano normale liquido, alla temperatura di 20 ± 3° C per 72 h.
Il campione viene ripesato un minuto dopo essere stato tolto dal pentano e poi ancora 24 h più tardi.

7.11. **Prove di solidità del regolatore**

7.11.1. **Prova di torsione**

Il regolatore, fissato per mezzo di un tubo collegato al raccordo di entrata, viene sottoposto a un momento di torsione (vedere prospetto seguente) applicato al raccordo di uscita: nei raccordi filettati sarà avvitato un tronco di tubo; a quelli flangiati sarà applicato un tubo flangiato.
Quanto sopra vale per i regolatori con asse del raccordo di entrata coincidente o parallelo all'asse del raccordo di uscita.
Per i regolatori con entrata ed uscita disposti ad angolo, la prova deve essere ripetuta invertendo il raccordo di entrata con quello di uscita.

*(segue)*

7.11.2. **Prova di flessione**

7.11.2.1. Per regolatori con raccordi coassiali o paralleli
Collegare un pezzo di tubo al raccordo di uscita del regolatore e fissarlo in una morsa.
Collegare un tronco di tubo di lunghezza maggiore di 300 mm al raccordo di entrata. Applicare la forza al tubo collegato al raccordo di entrata, alla distanza di 300 mm dalla faccia del raccordo di uscita, sia nei due sensi verticali, sia nei due sensi orizzontali.
Per i momenti da applicare, vedere prospetto seguente.

7.11.2.2. Per regolatori con raccordi ad angolo
Montato il regolatore come sopra indicato, si applica al tubo collegato al raccordo di entrata, alla distanza di 300 mm dall'asse del raccordo di uscita, una forza parallela a questo asse nelle opposte direzioni.
Per i momenti da applicare, vedere prospetto seguente.

| Dimensione nominale | Momento torcente | | Massa da applicare (braccio = 300 mm) | Momento flettente | |
|---|---|---|---|---|---|
| | N.m | kgf.cm | kg | N.m | kgf.cm |
| 1/8 | 15 | 153 | 8,5 | 25 | 250 |
| 1/4 | 20 | 204 | 11,9 | 35 | 350 |
| 3/8 | 35 | 357 | 20,0 | 60 | 600 |
| 1/2 | 50 | 510 | 26,7 | 80 | 800 |
| 3/4 | 75 | 765 | 33,3 | 100 | 1 000 |
| 1 | 90 | 918 | 53,3 | 160 | 1 600 |
| 1 1/4 | 105 | 1 071 | 100,0 | 300 | 3 000 |
| 1 1/2 | 115 | 1 173 | 140,0 | 420 | 4 200 |
| 2 | 135 | 1 377 | 170,0 | 510 | 5 100 |

## 8. Targa

Il regolatore di pressione deve essere munito di una scritta permanente e visibile dalla quale almeno risulti:

- il marchio e/o la sigla del fabbricante;
- il numero di catalogo del fabbricante;
- la portata nominale $q_{vn}$;
- la pressione nominale di taratura $P_t$ in mbar per la quale il regolatore è tarato per i tipi **1** e **2** ed il campo delle pressioni di taratura $P_t$ per i tipi **3** e **4**.

## 9. Istruzioni

Il regolatore deve essere corredato di un libretto di istruzioni nel quale sono indicati:

- il gas o i gas utilizzabili;
- la classe e il tipo;
- le portate minima e massima e relative cadute di pressione;
- la portata nominale in $m^3/h$ di gas alla temperatura di 15 °C ed alla pressione di 1013 mbar (densità $d = 0,6$);
- la pressione nominale di taratura, o il campo delle pressioni di taratura;
- le temperature minima e massima alle quali può essere sottoposto il regolatore;
- la posizione o posizioni normali di funzionamento;
- il modo di montaggio sull'apparecchio utilizzatore;
- le eventuali regolazioni per passare da un gas ad un altro;
- le manovre da effettuare per la manutenzione normale;
- la nomenclatura, con schizzi esplicativi, dei pezzi suscettibili di sostituzione e uno schema della sezione del regolatore.

Unificazione italiana — Novembre 1975

| CIG | Regolatori di pressione per gas di petrolio liquefatti in bidoni per uso domestico<br>Termini e definizioni | UNI 7431-75 |
|---|---|---|

Governors for LPG in bottles for domestic uses - Terms and definitions

| Numero d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 1. | regolatore di pressione | | Dispositivo avente la funzione di ridurre la pressione dei GPL dal valore esistente a monte ad un valore a valle tendenzialmente costante. |
| 2. | pressione di entrata | $P_e$ | Pressione a monte del regolatore.<br>Il suo campo è compreso fra la pressione minima $P_{emin}$ e la pressione massima $P_{emax}$.<br>È espressa in mbar. |
| 3. | pressione nominale di uscita | $P_{un}$ | Pressione teorica che il regolatore deve mantenere a valle. Il suo valore è di 30 mbar.<br>È espressa in mbar. |
| 4. | portata garantita | $Q_{gar}$ | Portata che il regolatore deve poter erogare quando la pressione a valle è al minimo valore ammissibile e quella a monte è uguale a $P_{emin}$.<br>È espressa in g/h. |
| 5. | dispositivo di taratura o di regolazione | | Complesso di organi del regolatore per mezzo dei quali si determina la pressione a valle. |
| 6. | dispositivo di blocco | | Organo che provoca l'interruzione del flusso del gas, per eccesso di portata e/o per difetto di pressione a valle. |
| 7. | dispositivo di eccesso di flusso | | Organo che provoca una limitazione di flusso del gas, per superamento di una determinata portata. |
| 8. | sfiato | | Orifizio attraverso il quale si realizza l'equilibrio di pressione tra la camera a volume variabile, non contenente gas, del regolatore e l'atmosfera. |
| 9. | densità relativa | $d$ | Rapporto fra le masse volumiche del gas ed aria secchi, alla temperatura di 0 °C ed alla pressione di 1 013 mbar (760 mmHg). |

Unificazione italiana — Novembre 1975

| C I G | Regolatori di pressione per gas di petrolio liquefatti in bidoni per uso domestico<br>Prescrizioni di sicurezza | UNI<br>7432-75 |
|---|---|---|

Governors for LPG in bottles for domestic uses - Safety requirements

Dimensioni in mm

## 1. Generalità

### 1.1. Scopo

La presente norma contiene le prescrizioni riguardanti la sicurezza dei regolatori di pressione per gas di petrolio liquefatti, e le modalità per eseguire le prove relative.

### 1.2. Oggetto

La presente norma si riferisce ai regolatori di pressione per gas della terza famiglia, ossia gas di petrolio liquefatti (GPL), contenuti in bidoni per uso domestico, aventi un indice di Wobbe $W_I$ compreso fra 72,0 e 85,3 MJ/$m_n^3$ (17 200 e 20 380 kcal/$m_n^3$).

Gli apparecchi devono essere costruiti in modo che, sotto riserva di una installazione conforme alla UNI 7131-72, nell'uso normale il loro funzionamento sia sicuro e cioè che le persone e l'ambiente circostante non possano essere messi in pericolo.

## 2. Classificazione

### 2.1. Classificazione dei regolatori

La presente norma prevede tre tipi di regolatori.

Tipo **A**: regolatore a taratura variabile esclusivamente per apparecchi di cottura con portata garantita di 1 000 g/h.

Tipo **B**: regolatore a taratura fissa per ogni uso con portata garantita di 1 000 g/h.

Tipo **C**: regolatore a taratura fissa per ogni uso con portata garantita di 3 000 g/h.

Le portate sopra indicate si intendono riferite a gas con densità $d = 1,8$.

### 2.2. Designazione

I regolatori sono caratterizzati da:

- il tipo;
- il riferimento della presente norma

Esempio di designazione di un regolatore di pressione per gas di petrolio liquefatti in bidoni per uso domestico, tipo **B**:

**Regolatore B UNI 7432-75**

## 3. Caratteristiche costruttive

### 3.1. Robustezza

Dopo la prova di caduta (vedere punto 5.1.) il regolatore deve mantenere le caratteristiche di funzionamento di cui al punto 4.1. e soddisfare alle condizioni di tenuta (vedere punto 4.3.).

Le eventuali deformazioni del sistema di attacco, conseguenti alla caduta dall'altezza di 1 m, non costituiscono pregiudizio all'approvazione dell'apparecchio.

### 3.2. Resistenza al carico

Con carico di 400 N (circa 40 kgf) per i regolatori di tipo **A** e **B** e di 600 N (circa 60 kgf) per il regolatore di tipo **C**, applicato a sbalzo sulla parte opposta alla connessione di entrata (vedere punto 5.2.), il regolatore non deve presentare né rotture né deformazioni.

A prova effettuata bisogna costatare che:

- siano sempre soddisfatte le condizioni di tenuta (vedere punto 4.3.)
- il funzionamento del regolatore risponda ancora a quando indicato al punto 4.1.

Questa prova è richiesta soltanto per i regolatori con entrata e uscita sullo stesso asse.

### 3.3. Resistenza idraulica

La cassa del regolatore, completa delle connessioni di entrata e di uscita, è sottoposta, secondo le modalità indicate al punto 5.3., alla pressione di 25 bar.

Non si devono verificare rotture, deformazioni o trasudamenti.

### 3.4. Serraggio

Le connessioni di entrata e di uscita, quando non siano realizzate in un pezzo unico con la cassa del regolatore, sono sottoposte alla prova di serraggio.

Nelle condizioni indicate al punto 5.4. non si devono verificare inconvenienti.

*(segue)*

3.5. **Materiali**

La cassa del regolatore e le connessioni di entrata e di uscita, se realizzate in un pezzo unico con la cassa stessa, devono essere costruite di materiali stampati a caldo o pressofusi e opportunamente protette dall'ossidazione sia all'esterno sia all'interno. Le parti componenti dei regolatori non devono avere bordi taglienti nelle zone nelle quali essi possono venire a contatto con la membrana o essere manipolati.

3.5.1. **Molla**

La molla di regolazione deve essere sottoposta ad un adeguato trattamento anticorrosivo. Le eventuali molle, a contatto diretto con il GPL, devono essere di acciaio inossidabile o materiale con caratteristiche equivalenti.
La molla di regolazione non deve essere accessibile senza manomissione del regolatore.

3.5.2. **Sfiato**

Il foro di sfiato deve essere realizzato in modo che attraverso di esso non si possa raggiungere la membrana direttamente.

3.6. **Connessioni**

3.6.1. La connessione di entrata del regolatore, qualora questo non sia da accoppiare direttamente al bidone mediante una valvola ad innesto, deve essere conforme alla figura 1.
Il dado deve essere di ottone P-Cu Zn 40 Pb 2 UNI 5705-65 stampato a caldo, oppure di materiali aventi caratteristiche almeno equivalenti.
Nella connnessione di entrata del regolatore deve essere previsto un accorgimento costruttivo che eviti il passaggio di impurità eventualmente trascinate dal flusso gassoso.

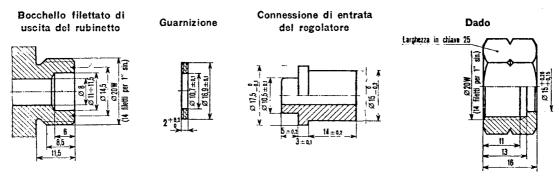



Fig. 1 - Connessione di entrata

3.6.2. La connessione di uscita del regolatore può essere prevista per accoppiamento ad un tubo flessibile, ad un tubo semirigido o ad un tubo rigido.

3.6.2.1. La connessione di uscita da accoppiare con un tubo flessibile deve essere costituita da un raccordo portagomma conforme alla UNI 7141-72, limitatamente alla parte afferente ai tubi flessibili aventi diametro interno 8 o 13 mm.

3.6.2.2. La connessione di uscita, da accoppiare con un tubo semirigido o rigido, potrà essere costituita da un raccordo filettato femmina o maschio.

## 4. Caratteristiche di funzionamento

4.1. **Funzionamento**

4.1.1. Il regolatore deve assicurare le prestazioni di cui al punto 4.2. per qualsiasi valore della pressione a monte compreso fra 0,2 e 7,5 bar.
Per i soli regolatori muniti di un dispositivo di blocco, il limite inferiore della pressione potrà essere aumentato fino ad un massimo di 0,5 bar, secondo le indicazioni del costruttore.

4.1.2. Il dispositivo di regolazione per il tipo **A** non deve consentire variazioni della pressione a valle oltre i seguenti limiti:
- minimo 22 mbar
- massimo 50 mbar.

Tali limiti devono essere rispettati per qualsiasi valore della pressione a monte compresa entro il campo definito al punto 4.1.1. per qualsiasi valore di portata da 15 g/h alla portata garantita.

4.2. **Rapporto *K***

Il rapporto fra la pressione realmente misurata a valle del regolatore e la pressione nominale di 30 mbar è chiamato *K*.
Il rapporto *K* deve avere, in funzione della portata di erogazione, i seguenti limiti:
- a portata nulla, *K* non deve essere maggiore di 1,30;
- a portata di 15 g/h, *K* non deve essere maggiore di 1,17;
- a portata di 0,6 della portata garantita $Q_{gar}$, *K* non deve essere minore di 0,81;
- a portata garantita $Q_{gar}$, *K* non deve essere minore di 0,81.

*(segue)*

4.3. **Tenuta**

Il regolatore sottoposto alle condizioni indicate al punto 6.3. non deve denunciare una perdita maggiore di 0,03 l/h.

4.4. **Resistenza della membrana**

Nelle condizioni di prova indicate al punto 6.4. non si deve rilevare alcuna fuoruscita di aria.

4.5. **Resistenza agli idrocarburi**

I materiali suscettibili di essere alterati dagli idrocarburi, sottoposti alla prova indicata al punto 6.5., non devono subire:

- un aumento di massa maggiore del 10 % rispetto alla massa iniziale;
- una diminuizione di massa maggiore del 10 % rispetto alla massa iniziale.

4.6. **Invecchiamento artificiale**

La membrana, dopo la prova di cui al punto 6.6., non deve presentare una diminuzione di massa maggiore dell'1 % rispetto alla massa iniziale.

4.7. **Funzionamento prolungato**

I regolatori vengono sottoposti alla prova di funzionamento prolungato secondo quanto indicato al punto 6.7. Al termine della prova si verifica che gli apparecchi soddisfino i requisiti di:

- tenuta (vedere punto 4.3.);
- funzionamento (vedere punto 4.1.).

4.8. **Azione del freddo**

Dopo la prova di cui al punto 6.8., il regolatore deve soddisfare ai requisiti di tenuta (vedere punto 4.3.).

4.9. **Dispositivo di blocco**

Per valori della pressione a monte compresi fra 0,2 e 7,5 bar, il dispositivo di blocco deve intervenire in caso di sfilamento del tubo flessibile di allacciamento, non consentendo una perdita maggiore di 0,07 l/h. La prova si effettua come indicato al punto 6.9.

4.10. **Dispositivo di eccesso di flusso**

Per il valore della pressione a monte di 0,2 bar, il dispositivo di eccesso di flusso deve intervenire ad una portata non maggiore di 1,6 volte il valore della portata garantita.
Dopo l'intervento del dispositivo il flusso residuo non deve essere maggiore di 20 l/h.
La prova si effettua come indicato al punto 6.10.

## 5. Tecnica delle prove per le caratteristiche costruttive

5.1. **Robustezza**

La prova di caduta si effettua facendo cadere il regolatore con impatto sulla cassa, su un piano orizzontale di cemento dall'altezza di 1 m.

5.2. **Resistenza al carico**

La prova viene eseguita avvitando la connessione di entrata del regolatore su un raccordo ad asse orizzontale facente parte di una struttura rigida in modo tale che la vite di taratura del regolatore sia rivolta verso il basso.
Il carico indicato al punto 3.2. deve avere direzione verso il basso e deve essere applicato sul portagomma o sul raccordo filettato nel punto in cui fuoriescono dalla cassa.

5.3. **Resistenza idraulica**

La cassa del regolatore, corredato delle sole connessioni di entrata e di uscita, deve essere chiusa mediante opportuna flangia cieca, in sostituzione del coperchio.
La connessione non utilizzata per l'esecuzione di questa prova deve essere opportunamente tappata.
La prova deve essere effettuata con acqua sino a raggiungere la pressione di cui al punto 3.3., che dovrà essere mantenuta per almeno 3 min.

5.4. **Serraggio**

Il raccordo di entrata deve essere bloccato sulla cassa in modo che la coppia di disserraggio non sia minore di 30 N·m (circa 3 kgf·m). Si deve inoltre costatare che la coppia di disserraggio della connessione di uscita non sia minore di 20 N·m (circa 2 kgf·m).

*(segue)*

# 6. Tecnica delle prove per le caratteristiche di funzionamento

## 6.1. Prove di funzionamento

Vengono eseguite con aria.
Le portate d'aria $Q_a$ in l/h, corrispondenti alle portate in massa $Q_g$ in g/h, si determinano con la seguente espressione, valevole per temperature dell'aria di circa 20 °C e per pressioni atmosferiche di circa 1 013 mbar:

$$Q_a = 0{,}61\ Q_g$$

dove: $Q_a$ è la portata d'aria in l/h;

$Q_g$ è la portata di GPL in g/h.

Se la temperatura dell'aria $t_a$ e la pressione barometrica $B$ fossero sensibilmente diverse da quelle ipotizzate per la formula di cui sopra (e cioè 20° C e 1 013 mbar), si può usare la seguente formula, che tien conto della temperatura e della pressione:

$$Q_a = 2{,}17\ Q_g\ \frac{273 + t_a}{B + 30}$$

dove: $t_a$ è la temperatura dell'aria in °C;

$B$ è la pressione barometrica in mbar.

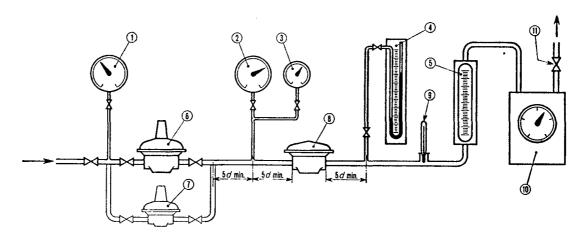
Le formule suddette sono basate tutte sulla densità relativa $d$ del GPL di 1,8 (aria, $d = 1$).
Il banco di prova è rappresentato dallo schema di figura 2. Si deve avere a disposizione aria compressa fino alla pressione di 10 bar.
Il regolatore ⑥ deve consentire una pressione di uscita regolabile fra 0,2 e 7,5 bar con variazioni della pressione regolata non maggiori dell'1 %.
È ammesso l'impiego, anziché di un solo regolatore, di due o più regolatori in parallelo per ottenere una miglior regolazione alle basse pressioni.
La lettura della portata sarà fatta sul contatore volumetrico ⑩, per numero intero di giri, e dividendo tale volume per il tempo cronometrico di passaggio. Il flussometro ⑤ serve solo per determinare rapidamente il flusso desiderato, agendo sul rubinetto ⑪ di regolazione fine.

① Manometro pressione aria di alimentazione (0 ÷ 10 bar)
② Manometro pressione aria di entrata (0 ÷ 10 bar)
③ Manometro pressione aria di entrata (0 ÷ 1 bar)
④ Manometro ad acqua (0 ÷ 60 mbar)
⑤ Flussometro sull'aria regolata di uscita (0 ÷ 2 m³/h)
⑥ e ⑦ Regolatori di pressione aria di entrata
⑧ Regolatore in prova
⑨ Termometro (0 ÷ 50 °C) sull'aria di uscita
⑩ Contatore sull'aria regolata di uscita (0 ÷ 2 m³/h)
⑪ Rubinetto di regolazione fine dell'aria di uscita

Fig. 2 - Banco di prova

## 6.2. Determinazione del rapporto $K$

Per i regolatori di tipo **A**, si procede per tentativi alla taratura del regolatore con pressione di entrata e portata intermedie nei campi di cui al punto 4.1.2. e con pressione di uscita di 30 mbar.
Per i regolatori di tipo **B** e **C**, si determina direttamente controllando che il valore di $K$ resti entro i limiti prefissati. Le portate a cui si deve fare la verifica (detta $Q_{gar}$ la portata garantita in massa fissata al punto 2.) e le pressioni di alimentazione dovranno essere quelle indicate nel prospetto seguente.

*(segue)*

| Portata g/h | | Pressione di prova di alimentazione bar |
|---|---|---|
| 0 | (nulla) | Per ogni portata ripetere la prova per le seguenti pressioni: 0,2 (0,5) 1 4,5 7,5 |
| 15 | (minima) | |
| 0,6 $Q_{gar}$ | (intermedia) | |
| $Q_{gar}$ | (massima) | |

Inoltre per i regolatori di tipo **A** la prova dovrà essere eseguita verificando che la pressione di uscita rispetti la prescrizione di cui al punto 4.1.2., ma anche per questi regolatori la prova, per determinare i limiti di *K*, si esegue una sola volta, secondo lo schema precedente.

6.3. **Tenuta**

La prova viene eseguita con aria alla temperatura ambiente ed alla pressione di 100 mbar.
La prova viene effettuata sul regolatore con la connessione di entrata non tappata, sottoponendolo alla pressione tramite la connessione di uscita.
Per la determinazione della fuga si utilizza un metodo volumetrico che ne consenta la misura diretta e la cui precisione sia tale che l'errore commesso nella valutazione della fuga stessa non sia maggiore di 0,001 l/h. Si impiega il dispositivo indicato in figura 3.

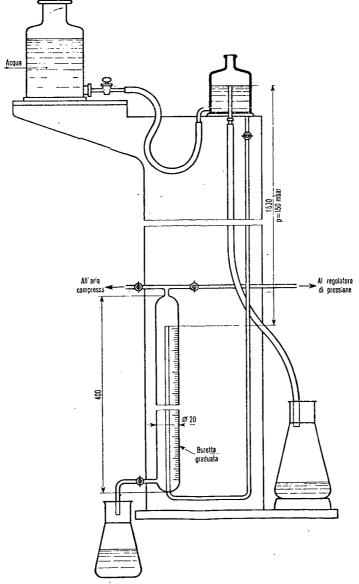



Fig. 3 – Dispositivo per la verifica della tenuta

*(segue)*

**6.4. Resistenza della membrana**

La prova si esegue con aria con la connessione di entrata del regolatore tappata e con levismo interno smontato o sganciato. La pressione relativa di 8 bar viene applicata tramite la connessione di uscita per almeno 3 min. Si accerta l'integrità della membrana immergendo in acqua l'apparecchio sotto pressione.

**6.5. Resistenza agli idrocarburi**

Viene prelevato un campione dei materiali suscettibili di essere alterati dagli idrocarburi. Viene pesato e poi immerso in pentano normale liquido, alla temperatura di 20 ± 3 °C per 72 h.
Il campione viene ripesato un minuto dopo essere stato tolto dal pentano e poi ancora 24 h più tardi.

**6.6. *Invecchiamento artificiale***

La membrana è tenuta in stufa a regolazione termostatica per sette giorni a 70 ± 2 °C.

**6.7. Funzionamento prolungato**

Il dispositivo di prova è rappresentato in figura 4. La prova comprende 5 000 cicli suddivisi nei due tempi seguenti.

1° tempo: elettrovalvola ⑦ aperta ed elettrovalcola ⑤ chiusa, per una durata di 10 s.

2° tempo: elettrovalvola ⑤ aperta ed elettrovalvola ⑦ chiusa per una durata di 10 s.

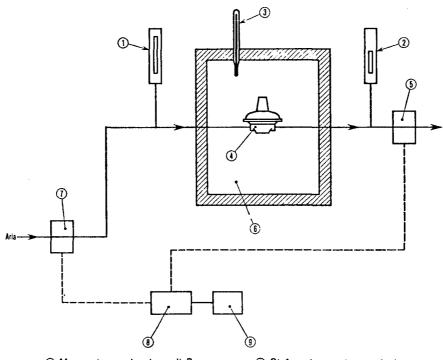
Durante tutta la durata della prova, il regolatore è mantenuto in un ambiente alla temperatura di 35 °C. Il fluido di alimentazione è l'aria alla pressione $P_{emax}$ (7,5 bar).

① Manometro per la misura di $P_e$
② Manometro per la misura di $P_u$
③ Termometro
④ Regolatore in prova
⑤ Elettrovalvola
⑥ Stufa a temperatura costante
⑦ Elettrovalvola
⑧ Contatore a orologio
⑨ Contatore di impulsi

Fig. 4 – Dispositivo per la prova di funzionamento prolungato

**6.8. Azione del freddo**

Il regolatore, mantenuto per 48 h alla temperatura di — 10 °C, viene riportato naturalmente alla temperatura ambiente.

**6.9. Dispositivo di blocco**

La prova viene effettuata con aria alla pressione a monte del regolatore di 0,2 e 7,5 bar.
Al regolatore (installato sul banco di prova indicato in figura 2) viene collegato, in uscita, un tubo flessibile della lunghezza di 1 m, tappato all'estremità. Lo sfilamento del tappo deve provocare l'interruzione del flusso di aria per ogni valore delle pressioni sopra indicate. La misura viene effettuata con il dispositivo indicato in figura 3.

*(segue)*

**6.10. Dispositivo di eccesso di flusso**

La prova viene effettuata con aria alla pressione a monte del regolatore di 0,2 bar.
Il regolatore viene installato sul banco di prova indicato in figura 2.
Si aumenta la portata a partire dalla portata garantita e si rileva la portata massima che si è ottenuta prima dell'intervento del dispositivo. Dopo l'intervento si misura il flusso residuo a mezzo di contatore ad acqua (capacità 1 l al giro) o per mezzo di flussometro (portata massima 30 l/h).

## 7. Marcatura e sigillatura

**7.1. Marcatura**

Sul regolatore devono essere indicati per punzonatura, stampaggio o mediante targhetta almeno i seguenti dati:
- nome o marchio del costruttore
- anno di fabbricazione (devono comparire almeno le ultime due cifre)
- riferimento della presente norma (UNI 7432-75)
- gas usato (GPL)
- pressioni a monte (da ........... a .........bar)
- portata garantita ......... g/h
- pressione nominale (30 mbar)
- tipo **A**, **B** o **C** (per il tipo **A** dovrà essere anche riportato: "solo per apparecchi di cottura")

L'eventuale targhetta dovrà essere solidamente fissata al regolatore.

**7.2. Sigillatura**

Il regolatore deve essere dotato di sigillo, apposto dal costruttore, in modo da poter verificare in qualsiasi momento che il regolatore medesimo non sia stato aperto dopo la sua uscita dalla fabbrica.
Per i tipi **B** e **C** deve essere adottato un accorgimento costruttivo che impedisca di variare la taratura di fabbrica, senza una manifesta manomissione.

**Norma italiana** Novembre 1977

| CIG | Apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti Termini e definizioni | UNI 7722 |
|---|---|---|

Gas cooking for catering equipment - Terms and definitions

| N° d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 1. | cucina | — | Apparecchio base composto generalmente da:<br>— un piano di cottura;<br>— uno o più forni. |
| 2. | piano di cottura | — | Unità separata o parte di un apparecchio di cottura che comporta uno o più bruciatori. |
| 3. | fornellone | — | Apparecchio costituito dal solo piano di cottura. |
| 4. | forno | — | Vano di cottura chiuso; può essere indipendente o parte integrante di un apparecchio.<br>Il volume utile del forno è caratterizzato da:<br>a) larghezza e profondità utile, ossia larghezza e profondità della più grande placca o griglia utilizzabile;<br>b) altezza, ossia la distanza fra la più bassa posizione di cottura definita dal costruttore e la sommità dell'apertura del vano forno dedotti eventuali ingombri interni sporgenti dal cielo del forno. |
| 5. | pentola | — | Apparecchio costituito da una vasca profonda, riscaldata direttamente o indirettamente (pentola a doppia parete) da uno o più bruciatori, destinata alla cottura con acqua o al riscaldamento di liquidi. È sempre munita di un coperchio. Può essere fissa o ribaltabile.<br>La capacità nominale della pentola è la capacità utile, espressa in litri, indicata dal costruttore. |
| 6. | brasiera | — | Apparecchio costituito da una vasca poco profonda, il cui fondo è riscaldato, direttamente o indirettamente, da uno o più bruciatori.<br>Può essere fissa o ribaltabile.<br>La superficie nominale della brasiera è la superficie utile del fondo, espressa in decimetri quadrati, indicata dal costruttore. |
| 7. | friggitrice | — | Apparecchio destinato alla frittura in olio, costituito da una vasca riscaldata da uno o più bruciatori.<br>La capacità nominale della friggitrice è il volume di olio, espresso in litri, indicato dal costruttore. |
| 7.1 | friggitrice a zona fredda | — | Friggitrice nella quale la forma del recipiente e la sistemazione dei bruciatori sono previsti in maniera che il bagno d'olio comporti una zona inferiore a bassa temperatura nella quale si depositano le particelle che si staccano dagli alimenti durante la cottura. |

*(segue)*

| N° d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 8. | grill | — | Apparecchio che permette la cottura per irraggiamento; può essere indipendente o parte integrante di un altro apparecchio. La superficie nominale di un grill è la superficie utile, espressa in decimetri quadrati, indicata dal costruttore. |
| 9. | salamandra | — | Apparecchio che permette la doratura per irraggiamento dall'alto. La superficie nominale di una salamandra è la superficie utile, espressa in decimetri quadrati, indicata dal costruttore. |
| 10. | spiedo o girarrosto | — | Apparecchio che permette la cottura per irraggiamento dei cibi posti su un dispositivo rotante. Può essere indipendente o parte integrante di un altro apparecchio. |
| 11. | apparecchio di cottura in vapore | — | Vano chiuso che permette la cottura dei cibi in atmosfera di vapore. Il volume utile di un apparecchio di cottura in vapore è caratterizzato da: <br> a) larghezza e profondità utile, ossia larghezza e profondità della più grande placca o griglia utilizzabile; <br> b) altezza, ossia la distanza fra la più bassa posizione di cottura definita dal costruttore e la sommità dell'apertura del vano dedotti eventuali ingombri interni sporgenti dal cielo del forno. |
| 12. | forno a convezione forzata | — | Vano di cottura chiuso con atmosfera a circolazione forzata. Può essere riscaldato direttamente (i prodotti della combustione entrano nel vano) o indirettamente (i prodotti della combustione lambiscono le pareti del vano). Il volume utile del forno a convezione forzata è caratterizzato da: <br> a) larghezza e profondità utile, ossia larghezza e profondità della più grande placca o griglia utilizzabile; <br> b) altezza, ossia la distanza fra la più bassa posizione di cottura definita dal costruttore e la sommità dell'apertura del vano forno dedotti eventuali ingombri interni sporgenti dal cielo del forno. |
| 13. | armadio caldo | — | Vano chiuso che permette il riscaldamento diretto o indiretto o il mantenimento a caldo dei piatti e dei cibi in esso contenuti. |
| 14. | bagnomaria | — | Apparecchio costituito da una vasca nella quale si mantengono in caldo recipienti contenenti i cibi. La superficie nominale di un bagnomaria è la superficie utile, espressa in decimetri quadrati, indicata dal costruttore. |
| 15. | rampa di alimentazione | — | Organo destinato a distribuire il gas a diversi rubinetti. |
| 16. | rubinetto | — | Organo di intercettazione e di parzializzazione della portata del gas al bruciatore. |
| 17. | diaframma | — | Dispositivo con un foro calibrato interposto sulla linea di passaggio del gas tra il raccordo dell'apparecchio e il bruciatore, in modo da creare una perdita di carico e portare così la pressione del gas al bruciatore ad un valore predeterminato per una data pressione di alimentazione. |

*(segue)*

| N° d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 18. | **ugello** | — | Organo che determina con il suo orifizio, eventualmente regolabile, la portata di gas al bruciatore. |
| 19. | **bruciatore** | — | Organo che consente di realizzare la miscelazione aria-gas e di assicurare la combustione del gas |
| 19.1. | **bruciatore scoperto** | — | Bruciatore visibile sotto griglia o sotto sbarre di sopporto. |
| 19.2. | **bruciatore coperto** | — | Bruciatore posto all'interno della camera di combustione. |
| 19.3. | **bruciatore sotto piastra** | — | Bruciatore che riscalda una o più piastre ad esso sovrapposte. |
| 20. | **piastra di cottura o tutta piastra** | — | Piastra con una zona la cui potenza permette l'avvio rapido della cottura. |
| 21. | **piastra di cottura o bistecchiera (fry-top)** | — | Piastra a temperatura uniforme, la cui potenza permette la cottura rapida dei cibi per contatto diretto. |
| 22. | **piastra a fuoco lento** | — | Piastra la cui potenza (minore di quella della piastra di cottura) permette soltanto la continuazione della cottura. |
| 23. | **camera di combustione** | — | Vano all'interno del quale avviene la combustione della miscela aria-gas. |
| 24. | **apertura di scarico** | — | Parte dell'apparecchio atta ad assicurare il raccordo al condotto di scarico dei prodotti della combustione o ad evacuare gli stessi direttamente nell'atmosfera. |
| 25. | **rompitiraggio o dispositivo antivento** | — | Dispositivo situato sul circuito di scarico dei prodotti della combustione di un apparecchio atto a diminuire l'influenza del tiraggio e ad evitare disturbi di controcorrente sul funzionamento del bruciatore e sulle caratteristiche della combustione. |
| 26. | **giunto meccanico di tenuta** | — | Dispositivo che assicura la tenuta nei casi di giunzione di vari pezzi generalmente metallici.<br>Si hanno giunti conici, torici e piatti. |
| 27. | **manopola o bottone di comando** | — | Organo manovrato a mano per effettuare la chiusura e l'apertura totale o parziale di un rubinetto o di un altro dispositivo. |
| 28. | **apparecchiatura ausiliaria** | — | Comprende l'insieme di tutti i dispositivi accessori di un apparecchio: rubinetteria, dispositivi di sicurezza e di accensione, regolatore di pressione, termostato, ecc. |
| 29. | **regolatore di pressione del gas** | — | Dispositivo che permette di ottenere in modo automatico una pressione di gas a valle o una portata di gas sensibilmente costanti, quando a monte la pressione è variabile.<br>Il termine regolatore di pressione viene usato nei due casi. |

*(segue)*

| N° d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 30. | dispositivo di regolazione della portata di gas | — | Organo che consente di dare un valore predeterminato alla portata di gas di ciascuno dei bruciatori, in funzione delle condizioni di alimentazione.<br>La manovra di questo dispositivo si chiama regolazione della portata di gas. |
| 31. | dispositivo di regolazione dell'aria primaria | — | Organo che consente di dare un valore predeterminato al tasso di aerazione di ciascuno dei bruciatori, in funzione delle condizioni di alimentazione.<br>La manovra di questo dispositivo si chiama regolazione dell'aria primaria. |
| 32. | dispositivo di accensione | — | Dispositivo in grado di accendere uno o più bruciatori sia direttamente, sia indirettamente.<br>Può essere:<br>— elettrico (resistenza, scintilla, ecc.);<br>— termico (spia di accensione).<br>Il dispositivo di accensione si dice automatico quando non è richiesto l'impiego di un mezzo ausiliario (fiammifero, accenditore, ecc.). |
| 33. | dispositivo di sicurezza all'accensione e allo spegnimento | — | Dispositivo che interrompe l'arrivo del gas al bruciatore per mancanza di fiamma. La rimessa in servizio può avvenire solo manualmente. Per bruciatori muniti di spia un dispositivo si dice a sicurezza semplice se controlla l'arrivo del gas al solo bruciatore principale; si dice a sicurezza totale se controlla l'arrivo del gas anche alla spia di accensione. |
| 34. | fiamma spia o spia | — | Fiamma ausiliaria destinata ad assicurare l'accensione del bruciatore principale. |
| 35. | apparecchiatura elettrica | — | Comprende l'insieme di tutti gli organi di un apparecchio compresi i dispositivi di connessione, funzionanti con energia elettrica. |
| 36. | fiamma aerata | — | Fiamma ottenuta dalla combustione di un gas premiscelato con aria. |
| 37. | fiamma di diffusione | — | Fiamma ottenuta dalla combustione del gas che entra in contatto con l'aria nel momento della combustione stessa. |
| 38. | tasso di aerazione | — | Rapporto tra il volume di aria primaria e il volume di aria teorica.<br>Il volume di aria primaria è il volume di aria trascinato al livello dell'ugello per unità di volume di gas.<br>Il volume di aria teorica è il volume di aria necessario per la combustione completa dell'unità di volume di gas. |
| 39. | stabilità di fiamma | — | Proprietà delle fiamme di essere stabilizzate alle luci di efflusso dei bruciatori in modo da non essere soggette ai fenomeni di ritorno e di distacco di fiamma. |

*(segue)*

| N° d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 40. | **distacco di fiamma** | — | Allontanamento parziale o totale della base della fiamma dalle luci di efflusso del bruciatore. |
| 41. | **ritorno di fiamma** | — | Rientro della fiamma all'interno del corpo del bruciatore. |
| 42. | **punte gialle** | — | Apparizione di colorazione gialla alla sommità del cono blu delle fiamme aerate. |
| 43. | **deposito di fuliggine** | — | Tracce di nerofumo sulle pareti o sulle parti in contatto con i prodotti della combustione o con la fiamma. |
| 44. | **volume di gas nelle condizioni normali o volume normale** | $V_n$ | Volume misurato allo stato secco, alla temperatura di 0 °C e alla pressione di 1 013 mbar (760 mmHg).<br>È espresso in metri cubi ($m^3$). |
| 45. | **volume di gas nelle condizioni standard o volume standard** | $V_{st}$ | Volume misurato allo stato secco, alla temperatura di 15 °C e alla pressione di 1 013 mbar (760 mmHg).<br>È espresso in metri cubi ($m^3$). |
| 46. | **massa volumica di un gas** | $\rho$ | Massa dell'unità di volume nelle condizioni di esercizio.<br>È espressa in kilogrammi al metro cubo ($kg/m^3$). |
| 47. | **densità di un gas relativa all'aria** | $d$ | Rapporto di masse di volumi uguali di gas ed aria secchi, alla temperatura di 0 °C e alla pressione di 1 013 mbar (760 mmHg). |
| 48. | **potere calorifico di un gas** | $H$ | |
| | — riferito al volume | | Quantità di calore che si rende disponibile per effetto della combustione completa, a pressione costante, di 1 $m^3$ di gas secco, quando i prodotti della combustione siano riportati alla temperatura iniziale del combustibile e del comburente.<br>È espresso in megajoule al metro cubo ($MJ/m^3$) o in kilocalorie al metro cubo ($kcal/m^3$). |
| | — riferito alla massa | | Quantità di calore che si rende disponibile per effetto della combustione completa di 1 kg di combustibile, quando i prodotti della combustione siano riportati alla temperatura iniziale del combustibile e del comburente.<br>È espresso in megajoule al kilogrammo (MJ/kg) o in kilocalorie al kilogrammo (kcal/kg).<br>$1\ kcal = 4{,}186 \times 10^{-3}\ MJ$. |
| 48.1. | **potere calorifico superiore di un gas** | $H_s$ | Potere calorifico del gas, compreso il calore di condensazione del vapore d'acqua formatosi durante la combustione di gas contenente idrogeno.<br>È espresso in megajoule al metro cubo ($MJ/m^3$) o in kilocalorie al metro cubo ($kcal/m^3$). |
| 48.2. | **potere calorifico inferiore di un gas** | $H_i$ | Potere calorifico del gas, escluso il calore di condensazione del vapore d'acqua formatosi durante la combustione di gas contenente idrogeno.<br>È espresso in megajoule al metro cubo ($MJ/m^3$) o in kilocalorie al metro cubo ($kcal/m^3$). |

*(segue)*

| N° d'ordine | Termine | Simbolo | Definizione |
|---|---|---|---|
| 49. | indice di Wobbe superiore | $W_s$ | Rapporto tra il potere calorifico superiore del gas e la radice quadrata della densità. |
| 50. | indice di Wobbe inferiore | $W_i$ | Rapporto tra il potere calorifico inferiore del gas e la radice quadrata della densità. |
| 51. | pressione del gas di alimentazione | $p$ | Pressione statica relativa misurata al raccordo di arrivo del gas all'apparecchio.<br>È espressa in millibar. |
| 52. | portata in volume | $q_v$ | *Volume standard di gas consumato nell'unità di tempo.*<br>È espressa in metri cubi all'ora ($m^3/h$). |
| 53. | portata in massa | $q_m$ | Massa di gas secco consumata nell'unità di tempo alla temperatura di 15 °C ed alla pressione di 1 013 mbar (760 mmHg).<br>È espressa in kilogrammi all'ora (kg/h). |
| 54. | potenza termica assorbita | $Q_a$ | Quantità di calore corrispondente al prodotto della portata in volume o in massa per i rispettivi poteri calorifici del gas riferiti alle stesse condizioni di misura.<br>È espressa in kilowatt (kW) o in kilocalorie all'ora (kcal/h). |
| 55. | potenza termica assorbita nominale | $Q_{aN}$ | Potenza termica assorbita dichiarata dal costruttore. |
| 56. | potenza termica resa | $Q_r$ | Quantità di calore utile fornita nell'unità di tempo da un bruciatore o da un apparecchio di utilizzazione in determinate condizioni.<br>È espressa in kilowatt (kW) o in kilocalorie all'ora (kcal/h). |
| 57. | potenza termica resa nominale | $Q_{rN}$ | Potenza termica resa dichiarata dal costruttore. |
| 58. | rendimento | $\eta$ | Rapporto tra la potenza termica resa e la potenza termica assorbita, essendo le due quantità espresse con le medesime unità. |
| 59. | temperatura ambiente convenzionale | — | Temperatura di riferimento per le prove, fissata in 20 °C. |

Norma italiana — Novembre 1977

| CIG | Apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti<br>Prescrizioni di sicurezza | UNI 7723 |
|---|---|---|

Gas cooking for catering equipment - Safety requirements

Dimensioni in mm

## 1. Generalità[1]

**1.1. Scopo**

La presente norma contiene le prescrizioni riguardanti la sicurezza degli apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti, nonché le modalità per eseguire le prove relative.

**1.2. Oggetto**

La presente norma riguarda tutti gli apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti.
La norma si applica a tutti i suddetti apparecchi, indipendenti o incorporati in un complesso, anche se altri elementi di questo complesso non utilizzano combustibili gassosi (per esempio apparecchio misto gas-elettrico).
Gli apparecchi devono essere costruiti in modo che, se installati secondo le relative norme UNI[2], nell'uso normale il loro funzionamento sia sicuro così che le persone e l'ambiente circostante non possano essere messi in pericolo.
Tale requisito è comprovato dalla conformità alla presente norma.

## 2. Classificazione

I gas sono classificati in famiglie in base alle loro caratteristiche. Gli apparecchi sono classificati in categorie secondo le famiglie dei gas utilizzabili e in tipi secondo il modo di evacuazione dei prodotti della combustione.

**2.1. Classificazione dei gas**

I gas utilizzabili si distinguono in 3 famiglie, in funzione del valore dell'indice di Wobbe inferiore (a 0° C e 1 013 mbar).

**Prima famiglia:** gas manufatturati
Indice di Wobbe $W_i$ compreso fra 21,5 e 28,7 MJ/m³ (5 130 e 6 850 kcal/m³).

**Seconda famiglia**[3]**:** gas naturali (gruppo H)
Indice di Wobbe $W_i$ compreso fra 43,4 e 52,4 MJ/m³ (10 370 e 12 520 kcal/m³).

**Terza famiglia:** gas di petrolio liquefatti (GPL)
Indice di Wobbe $W_i$ compreso fra 72,0 e 85,3 MJ/m³ (17 200 e 20 380 kcal/m³).

**2.2. Classificazione degli apparecchi**

2.2.1. Secondo il tipo e il numero dei gas utilizzabili, gli apparecchi sono classificati come segue.

2.2.1.1. **Categoria I**

Riguarda gli apparecchi progettati esclusivamente per utilizzare i gas di una sola famiglia.
Questa categoria comprende:

categoria $I_{2H}$: apparecchi che utilizzano unicamente i gas del gruppo H della seconda famiglia;
categoria $I_3$: apparecchi che possono utilizzare tutti i gas della terza famiglia (propano e/o butano).

2.2.1.2. **Categoria II**

Riguarda gli apparecchi progettati per l'utilizzazione dei gas di due famiglie.
Questa categoria comprende:

categoria $II_{1\,2H}$: apparecchi che possono utilizzare i gas della prima famiglia e i gas del gruppo H della seconda famiglia;
categoria $II_{2H3}$: apparecchi che possono utilizzare i gas del gruppo H della seconda famiglia e i gas della terza famiglia.

2.2.1.3. **Categoria III**

Riguarda gli apparecchi progettati per l'utilizzazione dei gas delle tre famiglie.

*(segue)*

1) Per i termini e le definizioni, vedere UNI 7722.
2) Le norme sono attualmente allo studio.
3) La seconda famiglia comprende, oltre al gruppo H, anche il gruppo L che ha un indice di Wobbe $W_i$ compreso fra 37,1 e 42,7 MJ/m³ (8 870 e 10 200 kcal/m³) e non viene distribuito in Italia.

2.2.2. Secondo il modo in cui avviene l'evacuazione dei prodotti della combustione, gli apparecchi si classificano nei seguenti tipi:

– tipo **A**: apparecchi non previsti per essere collegati a un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione. A questo tipo possono appartenere soltanto i seguenti apparecchi:
  – fornelloni
  – piani di cottura muniti di: bruciatori scoperti
    bruciatori sotto piastra a fuoco lento
  – brasiere e pentole ribaltabili
  – armadi caldi
  – tutti gli apparecchi di portata termica nominale minore di 14 kW (12 000 kcal/h) per ogni apertura di scarico;

– tipo **B**: apparecchi previsti per essere collegati ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione oppure asserviti ad un sistema di evacuazione forzata (per esempio cappa munita di aspiratore meccanico). A questo tipo appartengono tutti gli apparecchi non elencati nel tipo **A**.

2.3. Designazione

Gli apparecchi sono caratterizzati da:

– categoria;
– tipo;
– potenza termica assorbita nominale riferita al potere calorifico inferiore;
– riferimento della presente norma.

## 3. Condizioni di adattabilità

Tutti gli apparecchi devono avere ugelli ad orifizio calibrato.
Tale limitazione non vale per eventuali spie.
Negli apparecchi delle categorie $II_{2H3}$ e III, l'eventuale regolatore di pressione o di portata deve poter essere messo fuori servizio quando l'apparecchio funziona con gas della terza famiglia.

## 4. Caratteristiche di costruzione

### 4.1. Materiali

I materiali utilizzati devono essere tali che le caratteristiche di costruzione e di funzionamento degli apparecchi non vengano alterate dalla totalità delle prove.
In particolare, tutte le parti dell'apparecchio devono resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali sono sottoposte nel funzionamento.
Le parti dell'apparecchio che sono a contatto con gli alimenti non devono essere costituite dai materiali seguenti: rame, piombo, leghe di rame o piombo, acciaio galvanizzato o smaltato.

### 4.2. Accessibilità, facilità di manutenzione, montaggio e smontaggio

Le parti amovibili, il cui smontaggio è necessario per le operazioni di pulizia, devono potersi smontare senza l'aiuto di alcun utensile.
Le altre parti amovibili devono potersi smontare con l'aiuto di cacciavite o chiavi.
Gli elementi che devono essere smontati per le operazioni di pulizia o di manutenzione non devono poter essere rimontati in modo tale da compromettere la sicurezza di funzionamento dell'apparecchio, né di modificarne le caratteristiche.
Le parti dell'apparecchio che vengono a contatto con gli alimenti devono essere facilmente accessibili o smontabili per la pulizia.

### 4.3. Collegamenti gas

Il raccordo di entrata del gas deve avere una filettatura conforme alla UNI 338 o alla UNI 339.
Nel primo caso, l'estremità della tubazione di entrata dell'apparecchio deve essere sufficientemente piana per permettere la interposizione di una guarnizione di tenuta.
Tuttavia, per gli apparecchi della categoria $I_3$, il collegamento non deve necessariamente realizzarsi mediante un raccordo filettato, ma può anche farsi sia con bicono sia con guinto conico, sia con giunto piano, sia con altri procedimenti che assicurino un adeguato grado di sicurezza.
La tubazione di entrata dell'apparecchio deve essere fissata in modo rigido alla struttura dell'apparecchio stesso.

#### 4.3.1. Portagomma

Se l'apparecchio è munito di portagomma, questo deve essere conforme alla UNI 7141 e deve essere disposto in modo tale che la sua temperatura non superi di oltre 30 °C la temperatura ambiente.

*(segue)*

## 4.4. Tenuta del circuito gas

I fori per viti, copiglie, ecc., situati a monte degli orifizi degli ugelli e destinati al montaggio dei pezzi, non devono sboccare negli spazi riservati al passaggio del gas.
La tenuta dell'assemblaggio di tutti gli elementi filettati posti sul circuito gas e suscettibili di essere smontati presso l'utente, all'atto di una operazione di manutenzione, deve essere assicurata per mezzo di giunti meccanici, per esempio: giunti metallo su metallo o giunti torici, escludendo cioè l'impiego di ogni prodotto che assicuri la tenuta sul filetto.
La tenuta deve poter essere conservata anche dopo smontaggio e rimontaggio.
Per contro, per gli assemblaggi permanenti possono essere utilizzati prodotti che assicurino la tenuta.

### 4.4.1. Inalterabilità dei materiali di tenuta

I materiali di tenuta non devono subire alcun invecchiamento né deformazione nelle condizioni normali d'uso dell'apparecchio; in particolare i materiali suscettibili di alterazione per effetto del GPL devono superare la prova prevista al punto 7.1.3.
Per gli apparecchi previsti per l'utilizzazione di GPL nelle condizioni di prova di cui al punto 7.1.3 applicabili ai materiali che non sono sottoposti ad una temperatura maggiore di 100 °C, l'estrazione non deve essere maggiore del 10% della massa iniziale del campione e la permeabilità, sia allo stato iniziale, sia dopo invecchiamento accelerato, deve essere nulla.
La durezza Shore A del materiale non deve variare di oltre 10 unità dopo invecchiamento accelerato.

### 4.4.2. Connessioni

Le connessioni delle parti del circuito gas destinate ad assicurare la tenuta e realizzate per mezzo di saldature devono essere eseguite con materiale di riporto che abbia in opera un punto di fusione non minore di 450 °C.

## 4.5. Dispositivi di convogliamento dell'aria comburente ed evacuazione dei prodotti della combustione

Tutti gli apparecchi devono essere costruiti in modo che l'arrivo dell'aria comburente sia assicurata in condizioni normali di impiego e di manutenzione.
La sezione di passaggio dell'aria verso la camera di combustione e la sezione di passaggio dei prodotti della combustione non devono essere regolabili.

### 4.5.1. Apparecchi di tipo A

Le aperture previste per l'evacuazione dei prodotti della combustione devono essere concepite e disposte in modo che non possano essere accidentalmente ostruite da una parete in contatto con l'apparecchio o da ogni altro ostacolo.

### 4.5.2. Apparecchi di tipo B

Il circuito di evacuazione dei prodotti della combustione di questi apparecchi deve terminare con un'apertura raccordabile maschio o femmina.
In caso di attacco circolare femmina di diametro *D*, deve essere possibile introdurre all'interno dell'apertura di evacuazione un tubo di diametro esterno di (*D* 2) mm per una lunghezza almeno uguale a *D*/4; l'introduzione del tubo di scarico deve essere limitata da un arresto in modo tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione non risulti disturbata.
In caso di attacco femmina rettangolare, deve essere possibile introdurre all'interno dell'apertura di scarico un condotto rettangolare avente le due dimensioni esterne ridotte di 2 mm rispetto alle corrispondenti dimensioni interne dell'attacco. Il condotto deve poter essere introdotto per una lunghezza almeno pari a 1/4 del suo lato maggiore ($L_{max}$) e l'introduzione deve essere limitata da un arresto in modo tale che l'evacuazione dei prodotti della combustione non risulti disturbata.
In caso di attacco maschio, devono essere applicati gli stessi criteri, riferendoli al caso specifico.
Quando questi apparecchi sono asserviti ad un sistema di evacuazione forzata, devono essere muniti di un condotto di scarico, la cui parte terminale si trovi ad almeno 1,8 m dalla superficie di appoggio dell'apparecchio.
Quando gli apparecchi di tipo B sono collegati a un condotto di evacuazione, devono essere muniti di un dispositivo rompitiraggio antivento.

## 4.6. Tenuta del circuito di evacuazione dei prodotti della combustione per gli apparecchi di tipo B

Per questi apparecchi è obbligatorio un circuito di evacuazione dei prodotti della combustione verso l'esterno dell'apparecchio.
La tenuta del circuito di evacuazione deve essere realizzata con mezzi meccanici, ad eccezione delle parti non destinate ad essere smontate nella manutenzione corrente che possono essere sigillate mediante mastici o paste, in modo tale che la continuità della tenuta sia assicurata nelle condizioni normali di impiego.

## 4.7. Visibilità della fiamma

Le fiamme di tutti i bruciatori e le fiamme spia devono essere almeno parzialmente visibili, eventualmente dopo l'apertura di uno sportello, di una porta, ecc.
Per effettuare la regolazione, la fiamma deve essere completamente visibile anche dopo l'eventuale smontaggio di parti dell'apparecchio secondo le istruzioni del costruttore.

## 4.8. Rubinetti

4.8.1. Ogni bruciatore deve essere munito di un organo di intercettazione che permetta di interrompere volontariamente l'arrivo del gas.
Il comando di questo organo può essere manuale od automatico, ma l'intercettazione deve potersi effettuare senza ritardi, per esempio, non deve essere condizionata dal tempo di inerzia di un dispositivo di sicurezza.

*(segue)*

Le spie, se esistono, devono essere provviste di un organo di intercettazione che permetta di interrompere volontariamente l'arrivo del gas.
Il comando di questo organo, manuale od automatico, può anche essere condizionato dal tempo di inerzia di un dispositivo di sicurezza.
I rubinetti, compresi quelli delle spie di accensione, devono avere un dispositivo di blocco in posizione di chiusura, in modo da evitare l'apertura involontaria.
Questa disposizione non si applica ai rubinetti dei bruciatori provvisti di sicurezza all'accensione.
Quando esiste una manopola comune per il comando di due bruciatori distinti (per esempio forno e grill), la posizione di chiusura deve avere un dispositivo che renda impossibile il passaggio involontario per rotazione della manopola da una zona di regolazione all'altra.
Se i bruciatori sono muniti di dispositivi di sicurezza all'accensione e allo spegnimento, il rubinetto comune può essere munito nella sua posizione di chiusura solo di un dispositivo che permetta l'immobilizzazione del rubinetto stesso in questa posizione (per esempio incastro).
Per la posizione di portata ridotta il rubinetto deve comportare o un arresto di fine corsa, quando questa posizione è sistemata al di là della posizione di aperto, o uno scatto, quando essa è sistemata tra le posizioni di chiusura e di apertura. Tuttavia, per gli apparecchi muniti sia di rubinetti, sia di termostato, il rubinetto non deve avere posizione di portata ridotta. Se il bruciatore e la spia sono serviti da un solo organo di intercettazione e se non esistono dispositivi di sicurezza, la posizione di accensione della spia deve comportare un riscontro in modo tale che sia obbligatoriamente provocato un tempo di arresto.
La manovra dell'organo di intercettazione e del dispositivo di sbloccaggio deve poter essere fatta con una sola mano.

4.8.2. I rubinetti devono essere progettati, costruiti e montati in modo che l'uso normale non ne alteri né la solidità, né il funzionamento, né la sicurezza. Devono comunque rispettare le norme che li riguardano.
Essi devono essere protetti contro le ostruzioni dovute al grasso o allo sporco proveniente dall'ambiente esterno.
Inoltre, dopo le prove previste al punto 7.3.2 si devono poter manovrare facilmente.
I rubinetti a maschio devono essere muniti di dispositivo di recupero automatico del giuoco.
L'utilizzazione dei rubinetti a spillo è consentita solo per gli apparecchi della categoria $I_3$.

4.8.3. Deve essere possibile smontare i rubinetti nei loro componenti in quanto necessario per la loro manutenzione.
Le eventuali viti di strozzamento del flusso del gas non devono poter cadere all'interno del rubinetto.

## 4.9. Manopole di comando

Se le manopole di comando agiscono per rotazione, il senso di apertura deve essere antiorario per un osservatore che guardi la manopola di fronte.

4.9.1. Le differenti posizioni del rubinetto devono essere chiaramente indicate in modo indelebile nella maniera seguente:

| | |
|---|---|
| chiusura: | cerchio pieno |
| portata piena (del bruciatore): | fiamma grande stilizzata |
| portata ridotta (se esiste): | fiamma piccola stilizzata |

Ogni posizione particolare del rubinetto prevista per l'accensione e ogni tasto che debba essere azionato per l'accensione devono essere contrassegnati da una stella stilizzata.
Nel caso di una manopola unica o pulsante che comanda un dispositivo di sicurezza a controllo completo sul bruciatore e la spia, non è richiesta alcuna indicazione se è resa impossibile ogni falsa manovra.

4.9.2. Le manopole devono essere chiaramente identificabili in rapporto ai bruciatori che esse comandano.
Devono essere disposte le une in rapporto alle altre in modo tale che la loro manovra non possa comportare lo spostamento involontario di una manopola vicina.
Le manopole di comando dei bruciatori e delle spie di accensione devono essere facilmente identificabili.
Le manopole devono essere fatte in modo che non si possano montare in maniera scorretta.

4.9.3. Tutte le indicazioni che designano la posizione di chiusura devono essere su un piano verticale perpendicolare alla faccia dell'apparecchio e contenente l'asse della manopola.
I riferimenti di chiusura devono essere visibili dall'utente in piedi davanti all'apparecchio.

## 4.10. Ugelli

4.10.1. Gli ugelli devono essere smontabili e, ad eccezione di quelli delle spie, devono portare l'indicazione del diametro, espresso in centesimi di millimetro, in caratteri indelebili.
Gli ugelli delle spie devono essere comunque identificabili.
Lo smontaggio degli ugelli deve poter essere effettuato con l'aiuto di un comune attrezzo e senza che sia necessario distaccare i collegamenti dell'apparecchio.

4.10.2. Gli ugelli devono essere ad orifizio calibrato. Tuttavia gli ugelli utilizzati per la spia di accensione e, eventualmente, per la portata ridotta possono essere anche di tipo a orifizio terminale di sezione regolabile.

## 4.11. Dispositivi di regolazione

### 4.11.1. Dispositivi di regolazione del gas

Se esistono, devono essere posizionati in modo tale che la loro solidità e il loro funzionamento non siano alterati durante l'impiego normale dell'apparecchio, né durante le manovre usuali da effettuare.
Inoltre, questi organi devono essere progettati in maniera tale che siano protetti contro una sregolazione involontaria da parte dell'utente, una volta terminata l'installazione e messo in servizio l'apparecchio.

*(segue)*

4.11.1.1. I dispositivi di regolazione di portata del gas devono essere disposti in modo che non possano cadere nell'interno delle tubazioni percorse dal gas.

4.11.1.2. Per consentire la regolazione dei bruciatori gli apparecchi devono essere muniti di almeno una presa di pressione per tubi flessibili che deve avere una estremità il cui diametro esterno massimo sia uguale a 9 ± 0,5 mm.
Questa estremità deve permettere il raccordo di un tubo di gomma.
Per apparecchi provvisti di regolatore di portata del gas non sigillato e/o di regolatore di pressione, le prese di pressione devono essere due, una a monte e una a valle dei dispositivi stessi.

4.11.2. **Dispositivi di regolazione dell'aria primaria**

La manovra di questi dispositivi, quando esistono, deve necessariamente richiedere l'impiego di un comune utensile; essi devono poter essere immobilizzati in posizione appropriata, secondo il tipo di gas utilizzato.
Se questi dispositivi sono sigillati in una posizione, essi sono considerati come inesistenti.

## 4.12. Bruciatori

I corpi dei bruciatori devono essere progettati in modo da assumere sempre la stessa posizione nella loro sede.
Quando i bruciatori sono costituiti da diverse parti, nelle giunzioni non devono verificarsi fughe di gas.
Si devono poter smontare e pulire facilmente le parti dei bruciatori che possono sporcarsi.
Le sezioni di passaggio della miscela aria-gas non devono potersi otturare accidentalmente e nemmeno parzialmente.
Sono ammesse viti di regolazione dell'aria primaria fissate sul miscelatore del bruciatore.
Le luci di efflusso dei bruciatori non devono essere regolabili.
Tutte le parti smontabili del bruciatore ed in particolare gli spartifiamma devono essere rimontabili solo in modo corretto.
Le parti smontabili di bruciatori identici devono essere intercambiabili. Quelle di bruciatori diversi non devono esserlo.

## 4.13. Caratteristiche particolari

4.13.1. **Bruciatori scoperti**

Le griglie o sbarre di sopporto dei bruciatori scoperti devono essere stabili ed assicurare la stabilità dei recipienti. La loro costruzione deve garantire nel tempo la distanza dei bruciatori dal fondo dei recipienti.

4.13.2. **Bruciatori sotto piastra**

Le piastre devono essere costruite in modo da consentire l'accensione senza essere sollevate (è permessa l'apertura di uno sportello, di un coperchio, ecc.).
Questa prescrizione non si applica nel caso di piastre intercambiabili con le griglie.

4.13.3. **Forni**

4.13.3.1. **Blocco delle porte**

Se i prodotti della combustione attraversano il vano forno, le porte non devono essere bloccabili.

4.13.3.2. **Stabilità dei ripiani mobili**

Le guide e le scanalature dei vani devono essere fatte in modo tale che i ripiani, anche estratti per 2/3, dispongano ancora di una guida sufficiente e tale da impedirne la caduta.
Anche a caldo non devono verificarsi incastri dei ripiani.
Una spalletta al fondo dei ripiani mobili deve impedire agli oggetti di cadere quando i ripiani vengono estratti.
Quest'ultima prescrizione non si applica nel caso di forni muniti di due porte contrapposte.

4.13.4. **Pentole**

Il coperchio delle pentole deve essere stabile in posizione di completa apertura.
La sua impugnatura deve essere tale da evitare scottature.
La chiusura deve essere rallentata in modo da non provocare danni all'operatore.

4.13.4.1. **Pentole ribaltabili**

In ogni condizione di impiego il ribaltamento della vasca si deve poter effettuare senza scatti e la vasca deve mantenersi ferma in tutte le posizioni.
Lo svuotamento deve essere praticamente totale.

4.13.4.2. **Pentole a doppia parete**

Le pentole a doppia parete con fluido intermedio sotto pressione sono inoltre sottoposte alle norme che le riguardano.

4.13.5. **Brasiere**

La costruzione della brasiera deve essere tale che eventuali traboccamenti non possano raggiungere la camera di combustione.
Il coperchio deve rispondere a quanto indicato al punto 4.13.4.

4.13.5.1. **Brasiere ribaltabili**

Devono rispondere a quanto indicato al punto 4.13.4.1.

4.13.6. **Friggitrici**

La costruzione delle friggitrici deve essere tale che eventuali traboccamenti non possano raggiungere la camera di combustione.

*(segue)*

Il coperchio, se incernierato, deve rispondere a quanto indicato al punto 4.13.4.
Le friggitrici devono essere munite di un termostato e di un dispositivo limitatore a riarmo manuale tale che la temperatura dell'olio non superi 230 °C.
All'interno della vasca devono essere indicati in modo indelebile e facilmente visibile i livelli minimo e massimo dell'olio.

4.13.7. **Grill, salamandre, girarrosti e bistecchiere (fry-top)**

Per questi apparecchi deve essere previsto un dispositivo di raccolta dei grassi, sughi, ecc.
Tale dispositivo deve essere sistemato in modo da evitare che il contenuto possa raggiungere la temperatura di 190 °C.
Inoltre, in caso di traboccamento, i grassi, sughi, ecc. non devono raggiungere zone dove possono incendiarsi né compromettere la combustione.

4.13.7.1. **Stabilità dei ripiani mobili**

Vedere punto 4.13.3.2.

4.13.7.2. **Grill installato in un vano**

Se il vano è dotato di porta, questa non deve avere dispositivi di bloccaggio in chiusura.

4.13.8. **Armadi caldi**

I bruciatori devono essere protetti da eventuale caduta di solidi e liquidi che possano comprometterne la buona combustione.

4.13.9. **Bagnomaria**

La costruzione del bagnomaria deve essere tale che gli eventuali traboccamenti non possano disturbare il funzionamento dei bruciatori.
Se non è previsto un dispositivo di troppo pieno, all'interno della vasca deve essere indicato in modo indelebile e facilmente visibile il livello massimo dell'acqua.

4.13.10. **Apparecchi di cottura a vapore**

Se in pressione, sono soggetti alle norme relative ai recipienti a pressione.

4.13.11. **Forni a convezione forzata**

Il funzionamento del o dei bruciatori deve essere direttamente asservito a quello della ventola e deve essere interrotto automaticamente o ridotto in modo opportuno all'arrestarsi di essa, qualunque ne sia la causa.
Questa prescrizione non si applica ai forni a convezione forzata che, secondo le dichiarazioni del costruttore, possono funzionare anche a ventola ferma.
L'apertura o le aperture che mettono in comunicazione il vano di cottura con la ventola devono essere realizzate in modo che non si possa accedere direttamente alla ventola in moto.
I forni a convezione forzata devono comunque rispettare le norme generali dei forni.

4.13.11.1. **Forni a convezione forzata a riscaldamento diretto**

Per apparecchi di tipo **A**, sono ammessi soltanto dispositivi automatici di regolazione dello scarico dei prodotti della combustione, purché in ogni condizione di funzionamento sia garantita la igienicità della combustione.

## 5. Apparecchiature ausiliarie

### 5.1. Dispositivo di accensione

5.1.1. **Dispositivo comportante una fiamma spia**

Quando il dispositivo di accensione è costituito da una fiamma spia, l'accensione di quest'ultima deve potersi effettuare facilmente con un fiammifero, salvo che sia previsto un dispositivo speciale.
Comunque, anche se l'apparecchio è provvisto di un dispositivo speciale, l'accensione si deve poter effettuare manualmente. Le posizioni relative della spia e del bruciatore devono mantenersi invariabili.
Se le spie sono diverse secondo la natura del gas utilizzato, esse devono essere identificabili, facilmente sostituibili e devono poter essere montate agevolmente.
Si devono prendere tutte le precauzioni affinché il funzionamento della spia non sia danneggiato da traboccamento.

5.1.2. **Dispositivo senza fiamma spia**

L'accensione diretta dei bruciatori per mezzo di un dispositivo senza spia di accensione è accettata per tutti i tipi di apparecchi, con la riserva che la sicurezza sia la stessa che si avrebbe con una spia di accensione.

### 5.2. Dispositivi di sicurezza all'accensione ed allo spegnimento

I bruciatori funzionanti in vani chiusi devono essere muniti di un dispositivo di sicurezza che deve rispondere alle norme che lo riguardano.
Il dispositivo di sicurezza deve essere costruito in modo tale da interrompere automaticamente l'alimentazione del gas al bruciatore in caso di difetto di funzionamento del dispositivo stesso.
Quando l'apparecchio è studiato per essere alimentato con energia ausiliaria (elettricità, ecc.), la sua progettazione deve essere tale che in caso di mancanza di energia ausiliaria non si creino situazioni pericolose: o l'apparecchio continua a funzionare normalmente e in modo sicuro, o deve porsi in posizione di sicurezza.
Non sono ammessi i dispositivi a bimetallo.

*(segue)*

**5.3. Regolatori di pressione e di portata del gas**

La presenza di un regolatore di pressione o di portata del gas è esclusa per gli apparecchi della categoria $I_3$ e facoltativa per gli altri.
L'accessibilità del regolatore di pressione o di portata del gas deve essere assicurata.
Inoltre il regolatore deve rispondere alle norme che lo riguardano.

**5.4. Apparecchiature elettriche**

Le apparecchiature elettriche devono essere conformi alle relative norme CEI.

## 6. Caratteristiche di funzionamento

### 6.1. Tenuta

**6.1.1. Tenuta del circuito gas**

La perdita totale dell'apparecchio alimentato nelle condizioni definite al punto 7.1.1 non deve essere maggiore di 0,14 l/h.
Questa condizione deve essere soddisfatta sia prima sia al termine del collaudo, ma tuttavia prima di smontare le parti interessate da questa prova.

**6.1.2. Tenuta del circuito combustione**

Per gli apparecchi di tipo B, nessuna fuoruscita dei prodotti della combustione è consentita se non dal raccordo del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione.
La prova si effettua secondo quanto indicato al punto 7.1.2.

### 6.2. Portate

**6.2.1. Portata nominale**

La portata di gas ottenuta alla pressione normale di prova deve essere uguale alla portata nominale con tolleranza di ± 5%.
La portata delle eventuali spie deve essere compresa nella portata nominale.

**6.2.2. Portata complessiva**

Nelle condizioni di cui al punto 7.2.2, la portata complessiva dell'apparecchio con tutti i rubinetti in posizione di massima apertura non deve essere minore del 90% della somma delle portate dei vari bruciatori funzionanti singolarmente nelle stesse condizioni.

### 6.3. Regolarità di funzionamento

**6.3.1. Bruciatori**

**6.3.1.1. Resistenza alla fusione**

Non si deve verificare alcun deterioramento dei bruciatori nelle condizioni di prova indicate al punto 7.3.1.1.

**6.3.1.2. Fuoruscita di gas incombusto**

Non è ammessa alcuna fuga di gas incombusto nelle condizioni di prova indicate al punto 7.3.1.2.

**6.3.2. Temperatura dei corpi dei rubinetti, degli organi di intercettazione e regolazione del gas, delle manopole e degli organi di comando**

Nelle condizioni definite al punto 7.3.2, la temperatura del corpo del rubinetto e degli organi di intercettazione e regolazione del gas non deve essere maggiore di quella indicata dal costruttore. In mancanza delle indicazioni del costruttore, il limite di temperatura è 145 °C.
Le temperature di superficie delle manopole, misurate unicamente nelle zone di presa e nelle condizioni indicate al punto 7.3.2, non devono essere maggiori della temperatura ambiente (20 °C) di:

35 °C per i metalli o materiali equivalenti;
45 °C per la porcellana o materiali equivalenti;
60 °C per le materie plastiche o materiali equivalenti.

**6.3.3. Limiti di riscaldamento delle superficie dell'apparecchio, del piano di appoggio e delle pareti adiacenti**

Le superficie circostanti gli organi di comando o di manovra, che possono venire toccate accidentalmente durante l'uso normale di detti dispositivi, non devono essere maggiori della temperatura ambiente di oltre 100 °C.
Le temperature delle parti del triedro di prova non devono essere maggiori della temperatura ambiente di oltre 80 °C, per l'appoggio e la parete laterale, e di 100 °C, per la parete posteriore.
Tuttavia, per i fornelli ed i forni da tavolo, il piano di appoggio può raggiungere una temperatura di 100 °C oltre quella ambiente.
Fermi restando i limiti sopra citati, qualora l'elevazione di temperatura delle pareti del triedro di prova fosse maggiore di 65 °C, il costruttore deve notificare all'utente, nelle istruzioni, di provvedere ad opportune protezioni e specificare le distanze minime di installazione dell'apparecchio dalle pareti circostanti.
Le condizioni di prova sono indicate al punto 7.3.3.

*(segue)*

6.3.4. **Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma**

6.3.4.1. **Influenza delle condizioni di alimentazione**

Nelle condizioni di prova indicate al punto 7.3.4.1, l'accensione e l'interaccensione devono essere assicurate in modo corretto e rapido.
A regime le fiamme devono essere stabili.
Un leggero distacco è ammesso al momento dell'accensione.

6.3.4.2. **Influenza delle condizioni esterne**

Nelle condizioni di prova del punto 7.3.4.2, le fiamme devono essere stabili. Un leggero distacco di fiamma è ammesso al momento dell'accensione.
Durante questa prova è tollerato lo spegnimento del bruciatore solo se esso è provocato dall'azione del dispositivo di sicurezza.

6.3.4.3. **Resistenza al traboccamento**

Nelle condizioni di prova indicate al punto 7.3.4.3, il traboccamento di liquidi non deve provocare lo spegnimento delle fiamme né creare condizioni di pericolosità.

6.3.4.4. **Apparecchi con vani di cottura muniti di porte**

La manovra normale delle porte non deve provocare il ritorno o lo spegnimento delle fiamme.
Questa prescrizione non si applica alle apparecchiature munite di dispositivo automatico di interruzione del gas all'apertura della porta.

## 6.4. Controllo delle apparecchiature ausiliarie

6.4.1. **Dispositivo di accensione**

La spia deve assicurare l'accensione del bruciatore per tutti i valori delle portate previste dal costruttore e non deve dar luogo né a ritorno, né a distacco di fiamma prolungato.
Se si ha un breve ritorno di fiamma della spia all'atto dell'accensione o dello spegnimento del bruciatore, ciò non deve portare danno al funzionamento della spia stessa.
La spia abbinata ad un dispositivo di sicurezza deve assicurare l'accensione anche se la sua portata è ridotta al minimo necessario per mantenere l'apertura del passaggio del gas al bruciatore.
La spia non deve spegnersi durante l'accensione o lo spegnimento del bruciatore.
La prova si effettua secondo quanto indicato al punto 7.4.1.

6.4.2. **Dispositivi di sicurezza all'accensione e allo spegnimento**

I tempi di inerzia all'accensione e allo spegnimento devono essere rispettivamente uguali o minori di 30 e 60 s.
La prova si effettua secondo quanto indicato al punto 7.4.2.
I bruciatori con portata maggiore di 50 kW devono essere muniti di un dispositivo di sicurezza di blocco di reinserzione che impedisca la riapertura dell'otturatore durante il tempo di chiusura della sicurezza termoelettrica una volta effettuato lo spegnimento manuale, salvo quando il tempo di inerzia allo spegnimento è minore di 3 s.

6.4.3. **Regolatori di pressione e di portata del gas**

6.4.3.1. Per gli apparecchi muniti di regolatore di pressione del gas, la portata, secondo quanto indicato al punto 7.4.3.1, quando la pressione a monte varia tra i limiti minimi e massimi per i gas di riferimento della categoria considerata, può variare non oltre il 7,5% e non al di sotto del 10% per i gas della prima famiglia e non oltre il 5% e non al di sotto del 7,5% per i gas della seconda famiglia, rispetto alle portate ottenute con la pressione normale di prova.

6.4.3.2. Per gli apparecchi sprovvisti di regolatore di pressione ma provvisti di regolatore di portata, si effettuano le due prove seguenti.

**Prova n. 1**

La portata osservata deve essere uguale o maggiore della portata nominale nelle condizioni di prova di cui al punto 7.4.3.2. Inoltre, il regolatore deve rispondere alle norme che lo riguardano.

**Prova n. 2**

La portata osservata deve essere minore o uguale alla portata nominale nelle condizioni di prova di cui al punto 7.4.3.2.

## 6.5. Combustione

Per ciascuno dei bruciatori funzionanti separatamente (prove n. 1 e n. 2) o simultaneamente (prova n. 3), il tenore di CO nei prodotti della combustione, considerati secchi e privi di aria, non deve essere maggiore dei valori indicati nel prospetto seguente.
Le condizioni di prova sono precisate nel punto 7.5.

| Tipo di prova | Funzionamento | Tipo di gas | Posizione manopole di comando | CO max. % |
|---|---|---|---|---|
| Prova n. 1 | Individuale di ciascun bruciatore | Gas di riferimento | Posizione di massimo | 0,10 |
| Prova n. 2 | Individuale di ciascun bruciatore | Gas limite | Posizione di massimo | 0,20 |
| Prova n. 3 | Di tutti i bruciatori dell'apparecchio che possono funzionare contemporaneamente | Gas di riferimento | Posizione di massimo | 0,20 |

*(segue)*

6.5.1. **Bruciatori scoperti**

Nelle condizioni di prova indicate al punto 7.5.1.2, la combustione dei bruciatori deve rimanere nei limiti prescritti anche quando griglie o sbarre di sopporto sono intercambiabili o rovesciabili.

6.5.2. **Bruciatori orientabili**

In ogni posizione di funzionamento devono garantire la buona combustione.

6.5.3. **Forni multipli**

Nel caso dei forni a più vani, gli stessi, provati secondo quanto indicato al punto 7.5.1.4, devono funzionare in modo corretto.

### 6.6. Attitudine all'utilizzazione dei gas limite

Nelle condizioni di prova indicate al punto 7.6, l'accensione e l'interaccensione del bruciatore devono essere corrette e le fiamme stabili.

### 6.7. Apparecchi sovrapponibili

Tutti gli apparecchi a gas che sono previsti per essere sovrapposti ad altri, oltre che rispondere alle norme specifiche che li riguardano, provati nelle combinazioni di impiego previste dal costruttore, devono funzionare in modo corretto secondo i punti relativi agli apparecchi in esame.

## 7. Tecnica delle prove

### 7.0. Generalità

7.0.1. **Caratteristiche dei gas di prova (gas di riferimento e gas limite)**

In ogni famiglia di gas:

- il gas che corrisponde alla media dei gas più correntemente distribuiti e per il quale sono specificamente progettati gli apparecchi, è chiamato gas di riferimento;
- i gas che corrispondono alle variazioni estreme delle caratteristiche del gas di riferimento sono chiamati gas limite.

Le caratteristiche dei gas di riferimento e dei gas limite di prova sono riportate nel prospetto seguente.

| Famiglia | Tipo di gas | Simbolo del gas | Composizione in volume | Densità relativa $d$ | Indice di Wobbe inferiore $W_i$ | | Potere calorifico inferiore $H_i$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | MJ/m³ | kcal/m³ | MJ/m³ | kcal/m³ |
| 1ª famiglia | Gas di riferimento | G 110 | 50% $H_2$<br>26% $CH_4$<br>24% $N_2$ | 0,411 | 22,9 | 5 480 | 14,7 | 3 510 |
| | Gas limite di ritorno di fiamma | G 112 | 59% $H_2$<br>17% $CH_4$<br>24% $N_2$ | 0,367 | 20,5 | 4 900 | 12,4 | 2 970 |
| 2ª famiglia | Gas di riferimento | G 20 | $CH_4$ | 0,554 | 48,2 | 11 520 | 35,9 | 8 570 |
| | Gas limite di combustione incompleta e di fuliggine | G 21 | 87% $CH_4$<br>13% $C_3H_8$ | 0,685 | 52,4 | 12 520 | 43,4 | 10 360 |
| | Gas limite di ritorno di fiamma | G 22 | 65% $CH_4$<br>35% $H_2$ | 0,384 | 43,7 | 10 450 | 27,1 | 6 480 |
| | Gas limite di distacco di fiamma | G 23 | 92,5% $CH_4$<br>7,5% $N_2$ | 0,585 | 43,4 | 10 370 | 33,2 | 7 930 |
| | | G 27 | 82% $CH_4$<br>18% $N_2$ | 0,628 | 37,1 | 8 870 | 29,4 | 7 030 |
| 3ª famiglia | Gas di riferimento e gas limite di combustione incompleta e di fuliggine | G 30 | $C_4H_{10}$ | 2,077 | 85,3 | 20 350 | 122,8 | 29 330 |
| | Gas limite di ritorno di fiamma | G 32 | $C_3H_6$ | 1,481 | 72,0 | 17 200 | 87,8 | 20 960 |
| | Gas limite di distacco di fiamma | G 31 | $C_3H_8$ | 1,562 | 74,9 | 17 900 | 93,6 | 22 380 |

*(segue)*

7.0.2. **Preparazione dei gas di prova**

Le composizioni dei gas usati per le prove devono essere il più vicino possibile a quelle date nel prospetto del punto 7.0.1.

Per la preparazione di questi gas devono essere rispettate le regole seguenti:

- l'indice di Wobbe del gas utilizzato deve essere uguale al valore, indicato nella casella del gas di prova corrispondente, ± 2% (questa tolleranza comprende l'errore degli apparecchi di misura);
- i gas per la preparazione delle miscele devono avere almeno il seguente grado di purezza (% in volume):

| | | | |
|---|---|---|---|
| azoto | $N_2$ | 99% | |
| idrogeno | $H_2$ | 99% | |
| metano | $CH_4$ | 95% | con un tenore totale di $H_2$, CO e $O_2$ minore dell'1% ed un tenore totale di $N_2$ e $CO_2$ minore del 2%. |
| propilene | $C_3H_6$ | 90% | |
| propano | $C_3H_8$ | 95% | |
| butano | $C_4H_{10}$ | 95% | |

Tuttavia, queste condizioni non sono vincolanti per ciascuno dei costituenti se la miscela finale avrà una composizione identica a quella della miscela che si sarebbe ottenuta a partire da costituenti di purezza richiesta.

Si può dunque, per preparare una miscela, partire da un gas contenente già in proporzioni convenienti parecchi costituenti della miscela finale. Inoltre, per i gas della seconda famiglia, è possibile per le prove effettuate con il gas di riferimento G 20, sostituire il metano con il gas naturale anche se la sua composizione non corrisponde alle condizioni precedenti per i tenori di $CH_4$, $N_2$ e $CO_2$, purché dopo un'aggiunta eventuale sia di propano sia di azoto, secondo i casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe $W_i$ uguale a 48,2 MJ/m³ ± 2% (11 520 kcal/m³ ± 2%).

Per la preparazione dei gas limite G 21, G 23 e G 27 può essere preso per gas base un gas naturale del gruppo H purché dopo una eventuale aggiunta sia di propano sia di azoto, secondo i casi, la miscela finale abbia un indice di Wobbe $W_i$ uguale al valore, indicato nella casella per il gas limite corrispondente, ± 2%.

Per il gas limite G 22 la miscela finale, oltre la condizione di una variazione massima dell'indice di Wobbe $W_i$ di ± 2%, deve contenere il 35% di idrogeno.

7.0.3. **Effettuazione pratica delle prove**

7.0.3.1. **Utilizzazione del gas di prova**

Le prove previste ai punti:

- 7.2 — Portata nominale
- 7.3.1.1 — Resistenza alla fusione
- 7.3.4 — Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma
- 7.4.1 — Dispositivo di accensione
- 7.4.2 — Dispositivi di sicurezza all'accensione e allo spegnimento
- 7.4.3 — Regolatori di pressione e di portata del gas
- 7.5 — Combustione

devono sempre essere fatte con i gas definiti nel prospetto del punto 7.0.2 nelle condizioni di pressione indicate nel prospetto del punto 7.0.4.

Per le prove previste negli altri punti, al fine di facilitare la realizzazione, è possibile sostituire il gas di riferimento con un gas realmente distribuito, purché il suo indice di Wobbe sia uguale a quello del gas di riferimento ± 5%.

7.0.3.2. **Scelta del gas di prova**

Quando un apparecchio può utilizzare gas appartenenti a diversi gruppi o famiglie si esegue una scelta fra i gas di prova indicati nel prospetto del punto 7.0.2, tenendo conto delle specificazioni riportate al punto 7.0.5.1 secondo la categoria di appartenenza dell'apparecchio.

Le prove si effettuano nelle condizioni di alimentazione (pressione) e con i gas di riferimento ed i gas limite della categoria alla quale appartiene l'apparecchio, conformemente alle indicazioni riportate nel prospetto seguente e di quello di cui al punto 7.0.4.

| Tipo di gas | Simbolo del gas per categoria | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{2H}$ | $I_3$ | $II_{12H}$ | $II_{2H3}$ | III* |
| Gas di riferimento | G 20 | G 30 | G 110<br>G 20 | G 20<br>G 30 | G 110<br>G 20<br>G 30 |
| Gas limite di combustione incompleta | G 21 | G 30 | G 21 | G 21 | G 21 |
| Gas limite di ritorno di fiamma | G 22 | G 32 | G 112 | G 22 | G 112 |
| Gas limite di distacco di fiamma | G 23 | G 31 | G 23 | G 23 | G 27 |
| Gas limite di fuliggine | G 21 | G 30 | G 21 | G 30 | G 30 |

* Le prove sono effettuate con l'ugello e la regolazione corrispondente al gas di riferimento del gruppo al quale appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

*(segue)*

I bruciatori sono in precedenza regolati come segue: essi sono alimentati con il gas di riferimento ed alla pressione normale in modo da ottenere la portata nominale; in seguito si regola, se esiste, il dispositivo di ammissione di aria primaria in modo da ottenere un funzionamento ottimale ed un aspetto corretto delle fiamme, secondo le istruzioni del costruttore.
Quando non esiste un organo di regolazione di portata del gas, i bruciatori sono alimentati con il gas di riferimento alla pressione normale di prova e in seguito si regola, se esiste, il dispositivo di regolazione di ammissione dell'aria primaria come indicato precedentemente.

7.0.4. **Pressione di prova**

I valori della pressione di prova, cioè della pressione di alimentazione al raccordo di arrivo del gas all'apparecchio, sono dati nel prospetto seguente.

| Natura del gas | | Pressione | | |
|---|---|---|---|---|
| | | normale mbar | minima mbar | massima mbar |
| Gas di riferimento<br>Gas limite | G 110<br>G 112 | 8 | 6 | 15 |
| Gas di riferimento<br>Gas limite<br>Gas limite<br>Gas limite<br>Gas limite | G 20<br>G 21<br>G 22<br>G 23<br>G 27 | 18 | 15 | 23 |
| Gas di riferimento<br>Gas limite | G 30<br>G 32 | 30 | 25 | 35 |
| Gas limite | G 31 | 37 | 25 | 45 |

7.0.5. **Condotta delle prove**

7.0.5.1. **Prove per le quali è necessario l'impiego di tutti i gas**

Le prove definite ai punti:

7.2 – Portata nominale
7.3.4 – Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma
7.4.1 – Dispositivo di accensione
7.4.2 – Dispositivi di sicurezza all'accensione o allo spegnimento
7.4.3 – Regolatori di pressione e di portata del gas
7.5 – Combustione

vengono effettuate con ciascuno dei gas di riferimento (e quando è previsto con ciascuno dei gas limite) alle pressioni indicate nei punti precedenti.
Per ciascuno di questi gas di riferimento e di queste pressioni, l'apparecchio è munito degli ugelli corrispondenti; le portate del gas e dell'aria primaria sono regolate conformemente alle indicazioni date dal costruttore. Tuttavia, per le prove riguardanti i gas limite indicati nel prospetto di cui al punto 7.0.2, le prove stesse vengono effettuate con l'ugello e la regolazione corrispondente al gas di riferimento del gruppo al quale appartiene il gas limite utilizzato per la prova.

7.0.5.2. **Altre prove**

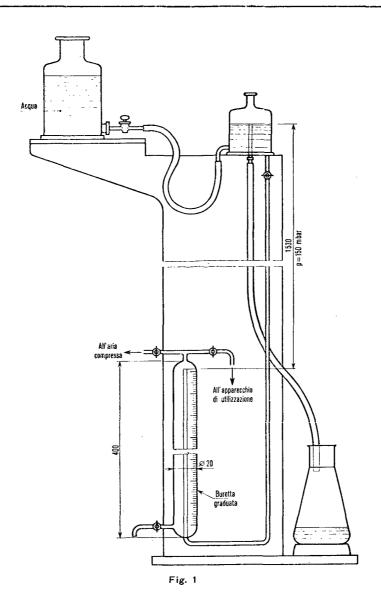
Le altre prove vengono effettuate solo con uno qualunque dei gas di riferimento della categoria alla quale appartiene l'apparecchio (punto 7.0.3.2) alla corrispondente pressione normale di prova indicata nel prospetto di cui al punto 7.0.4, salvo indicazioni diverse.

## 7.1. Tenuta

7.1.1. **Tenuta del circuito gas**

La prova viene eseguita con aria alla temperatura ambiente e alla pressione di 150 mbar misurata immediatamente a monte dell'apparecchio.
La prova viene effettuata con la rubinetteria gas dei bruciatori e delle spie, se esistono, nelle varie posizioni di apertura ed otturando gli ugelli.
Per la determinazione della fuga si utilizza un metodo volumetrico che consenta la misura diretta della fuga e la cui precisione sia tale che l'errore commesso nella valutazione della fuga stessa non possa essere maggiore di 0,001 l/h.
Si impiega il dispositivo indicato nella figura 1.

(segue)

Fig. 1

7.1.2. **Tenuta del circuito combustione ed evacuazione dei prodotti della combustione per apparecchi di tipo B**

La prova è effettuata in atmosfera calma.
Il raccordo del tubo di scarico dell'apparecchio è collegato ad un tubo di sezione corrispondente avente lunghezza di 1 m a valle del dispositivo di tiraggio antivento.
La prova va eventualmente ripetuta con il condotto di scarico, la cui parte terminale si trovi ad almeno 1,8 m dalla superficie d'appoggio dell'apparecchio senza dispositivo di rompitiraggio antivento (se questo non è incorporato).
Le prove sono effettuate con il gas di riferimento dopo preregolazione dell'apparecchio alla sua portata nominale e quando la temperatura dei prodotti della combustione, misurata nel tubo di scarico, è stabile entro ± 5 °C.
Le eventuali fughe vengono ricercate per mezzo di una sonda di prelevamento collegata ad un analizzatore di $CO_2$ a raggi infrarossi che sia in grado di rilevare tenori di $CO_2$ dell'ordine dello 0,1%.

7.1.3. **Inalterabilità dei materiali di tenuta**

7.1.3.1. **Prova di estrazione**

I campioni dei materiali che potrebbero essere alterati dai gas di petrolio liquefatti, dopo essere stati pesati preventivamente, vengono immersi in pentano liquido per 24 h.
La variazione di massa dei campioni viene controllata dopo che gli stessi, tolti dal pentano, sono stati tenuti per 24 h all'aria libera.

7.1.3.2. **Prova di permeabilità allo stato di fornitura**

Una guarnizione avente diametro esterno di 19 mm e diametro interno di 8 mm è ritagliata da un foglio del materiale da provare.
Questa guarnizione viene compressa secondo le indicazioni del fornitore per un massimo del 20% del suo spessore nell'apparecchio schematizzato in figura 2 e riempito prima di circa 0,5 g di pentano liquido.

*(segue)*

L'insieme viene pesato e mantenuto in aria libera alla temperatura di 20 + 1 °C.
Dopo 24 h si esegue una nuova pesata e si determina la permeabilità in grammi all'ora di pentano tenendo conto dei valori non oltre la terza cifra decimale.

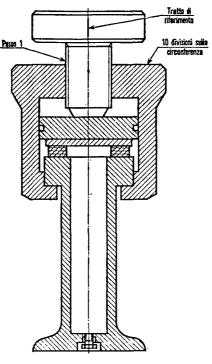



Fig. 2

7.1.3.3. **Prova di permeabilità dopo invecchiamento accelerato**

Dopo l'esecuzione della prova di cui al punto 7.1.3.2 con l'apparecchio contenente la guarnizione da provare si vuota il medesimo del pentano attraverso il tappo inferiore e lo si introduce in una stufa mantenuta alla temperatura di 80 ± 1 °C.
L'insieme è lasciato nella stufa per sette giorni.
Trascorso questo periodo, si effettua una nuova prova di permeabilità nelle stesse condizioni descritte al punto 7.1.3.2.

7.1.3.4. **Prova di durezza**

La determinazione della durezza Shore A viene effettuata secondo le modalità di cui alla UNI 4916 su un campione di materiale allo stato di fornitura e dopo invecchiamento in una stufa mantenuta alla temperaura di 80 ± 1 °C per sette giorni.

## 7.2. Portata nominale

La portata nominale indicata dal costruttore è la portata ottenuta con gas di riferimento alla pressione normale di prova, riportata nelle condizioni di riferimento (gas secco a 15 °C e alla pressione di 1 013 mbar).
La potenza termica assorbita nominale $Q_{aN}$ in kW (riferita al volume di gas) è data da:

$$Q_{aN} = 0{,}263\, q_{vn} H_{vi}$$

dove: $q_{vn}$ è la portata nominale in volume in m³/h:
$H_{vi}$ è il potere calorifico inferiore in MJ/m³.

La potenza termica assorbita nominale $Q_{aN}$ in kcal/h è invece data da:

$$Q_{aN} = 0{,}948\, q_{vn} H_{vi}$$

dove: $q_{vn}$ è la portata nominale in volume in m³/h;
$H_{vi}$ è il potere calorifico inferiore in kcal/m³.

*(segue)*

I valori ottenuti per le portate in volume devono essere corretti in modo da ridurli ai valori che si sarebbero realmente ottenuti se il gas fosse stato conforme alle condizioni di riferimento all'uscita dell'ugello.
La formula seguente tiene conto sia della correzione del flusso, sia della correzione del volume:

$$q_{vc} = q_v \sqrt{\frac{1\,013 + p}{1\,013} \cdot \frac{p_a + p}{1\,013} \cdot \frac{288}{273 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

dove: $q_{vc}$ è la portata in volume nelle condizioni di riferimento;
$q_v$ è la portata in volume misurata nelle condizioni di prova ($p_a + p$ e $t_g$);
$p_a$ è la pressione atmosferica, in mbar;
$p$ è la pressione di alimentazione del gas, in mbar;
$t_g$ è la temperatura del gas a monte del bruciatore, in °C;
$d$ è la densità relativa del gas di prova;
$d_r$ è la densità relativa del gas di riferimento.

La potenza termica assorbita nominale $Q_{aN}$ in kW (riferita alla massa di gas) è data da:

$$Q_{aN} = 0{,}278\, q_{mn} H_{mi}$$

dove: $q_{mn}$ è la portata nominale in massa, in kg/h;
$H_{mi}$ è il potere calorifico inferiore, in MJ/kg.

La potenza termica assorbita nominale $Q_{aN}$ in kcal/h è invece data da:

$$Q_{aN} = q_{mn} H_{mi}$$

dove: $q_{mn}$ è la portata nominale in massa, in kg/h;
$H_{mi}$ è il potere calorifico inferiore, in kcal/kg.

I valori ottenuti per le portate in massa devono essere corretti in modo da ridurli ai valori che si sarebbero realmente ottenuti se il gas fosse stato conforme alle condizioni di riferimento all'uscita dell'ugello.
La formula seguente tiene conto solo della correzione del flusso:

$$q_{mc} = q_m \sqrt{\frac{1\,013 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273 + t_g}{288} \cdot \frac{d_r}{d}}$$

dove: $q_{mc}$ è la portata nominale in massa nelle condizioni di riferimento;
$q_m$ è la portata ponderale in massa misurata nelle condizioni di prova ($p_a + p$ e $t_g$).

I simboli $p_a$, $p$, $t_g$, $d$ e $d_r$ hanno lo stesso significato di quelli che compaiono nella formula relativa alla portata in volume.
I valori $q_{vc}$ e $q_{mc}$ ricavati con le formule sopra indicate sono quelli da confrontare con i valori $q_{vn}$ e $q_{mn}$ dedotti dalle formule relative alle portate termiche nominali.

7.2.1. **Verifica della portata degli ugelli calibrati per apparecchi senza organi di regolazione di portata del gas e senza regolatore di pressione o quando la loro funzione è annullata**

Per la verifica della portata degli ugelli si utilizza successivamente ciascuno dei gas di riferimento della categoria cui l'apparecchio appartiene, attenendosi a quanto indicato nei punti 7.0.3.2 e 7.0.5.1.
Le prove si effettuano con apparecchio a regime munito successivamente degli ugelli previsti con le pressioni normali indicate nel prospetto del punto 7.0.4.

7.2.2. **Portata complessiva**

Secondo la categoria dell'apparecchio, ciascuno dei bruciatori è alimentato con il gas di riferimento alla pressione normale di prova e con l'ugello corrispondente. Se la categoria dell'apparecchio comporta vari gas di riferimento, la prova è effettuata con quello avente il più basso indice di Wobbe.
Dopo aver regolato ogni bruciatore in modo che con il gas di riferimento e alla pressione normale di prova si ottenga la portata nominale, il gas viene sostituito con aria nelle stesse condizioni di alimentazione. La portata d'aria è misurata per ogni singolo bruciatore e in seguito viene determinata la portata complessiva con tutti i rubinetti aperti.
Se esistono dei dispositivi di sicurezza, vengono adottati degli accorgimenti tali da consentire l'arrivo dell'aria agli ugelli (per esempio riscaldamento separato dagli elementi sensibili).

## 7.3. Regolarità di funzionamento

### 7.3.1. Bruciatori

#### 7.3.1.1. Resistenza alla fusione

La prova viene effettuata con il gas limite di ritorno di fiamma della categoria alla quale l'apparecchio appartiene e con l'ugello corrispondente.
Il gas è acceso volutamente all'ugello se l'accensione si può effettuare senza smontare una parte del bruciatore o dell'apparecchio e in più eventualmente alla testa del bruciatore.
Se si può mantenere la combustione in queste condizioni, si prosegue la prova per 15 min.
Se la combustione non si mantiene all'ugello o all'interno del bruciatore, si prosegue la prova diminuendo la pressione fino a che la combustione può essere mantenuta, non scendendo tuttavia al di sotto della pressione minima.
Se esiste una posizione di portata ridotta e se la prova precedente non ha consentito di mantenere la combustione all'ugello o all'interno del bruciatore, la prova si effettua con i rubinetti in posizione di portata ridotta.

*(segue)*

7.3.1.2. **Fuoruscita di gas incombusto**

La prova è effettuata con il gas di riferimento a tutte le portate comprese tra la portata minima e la portata nominale. La ricerca di una eventuale uscita di gas incombusto tra l'ugello e la testa del bruciatore si effettua utilizzando un rivelatore di gas.

7.3.2. **Limite di riscaldamento dei corpi dei rubinetti, delle manopole e degli organi di comando**

La prova ha la durata di 1 h.
Le temperature vengono misurate, per esempio, mediante termocoppie a contatto.
Al termine della prova si verifica che la manovra dei rubinetti e degli organi di comando rimanga agevole.

7.3.2.1. **Apparecchi recipienti o con recipiente sovrapposto con o senza termostato**

Gli apparecchi recipienti vengono riempiti d'acqua fino al livello corrispondente alla loro capacità nominale.
I recipienti sovrapposti ai fuochi aperti e le relative quantità d'acqua sono indicati nel prospetto seguente.

| Portata termica nominale | | Diametro interno $D$ | Spessore parete $S_1$ | Spessore fondo $S_2$ | Altezza $h$ | Raggio raccordo fondo parete $r$ | Superficie teorica del fondo | Massa di acqua nel recipiente |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kW | kcal/h | ± 1% | min. | min. | ± 1% | min. | $cm^2$ | kg |
| 2 | 1 720 | 200 | 1,4 | 2,0 | 200 | 6 | 314 | 4 |
| 2,37 | 2 050 | 220 | 1,54 | 2,2 | 220 | 6 | 380 | 5,5 |
| 2,85 | 2 450 | 240 | 1,54 | 2,2 | 240 | 6 | 452 | 7 |
| 3,32 | 2 850 | 260 | 1,68 | 2,4 | 260 | 6 | 531 | 9 |
| 3,87 | 3 330 | 280 | 1,68 | 2,4 | 280 | 6 | 616 | 11,5 |
| 4,4 | 3 790 | 300 | 1,68 | 2,4 | 300 | 6 | 702 | 14 |
| 5,05 | 4 340 | 320 | 1,75 | 2,6 | 320 | 6 | 804 | 17 |
| 5,7 | 4 900 | 340 | 1,75 | 2,6 | 340 | 6 | 908 | 20 |
| 6,4 | 5 500 | 360 | 1,75 | 2,6 | 360 | 6 | 1 020 | 25 |
| 7,9 | 7 790 | 400 | 2 | 3 | 400 | 6 | 1 257 | 35 |
| 10,0 | 8 600 | 450 | 2 | 3 | 450 | 6 | 1 590 | 50 |
| 12,3 | 10 600 | 500 | 2 | 3 | 500 | 6 | 1 695 | 65 |

I recipienti devono essere di alluminio con fondo opaco e parete lucida.
La prova viene effettuata con rubinetti o con termostato in posizione di massimo fino ad ebollizione dell'acqua; dopo di che viene proseguita con rubinetti o termostati in posizione tale da mantenere l'ebollizione.
Le friggitrici devono essere riempite di olio fino al livello di massimo.
Le brasiere vengono provate a secco.

7.3.2.2. **Altri apparecchi con o senza termostato**

La prova viene effettuata con i rubinetti o il termostato sempre in posizione di massimo.
Forni e vani devono essere provati vuoti e con le porte chiuse.

7.3.3. **Limiti di riscaldamento delle superficie dell'apparecchio, del piano di appoggio e delle pareti adiacenti**

La prova ha la durata di 1 h con gli apparecchi nelle condizioni di cui ai punti 7.3.2.1 e 7.3.2.2. Se i recipienti sporgono dal piano di lavoro, si utilizzano quelli di diametro inferiore.
Per piano di appoggio si utilizza un tavolato di legno di quercia di 25 mm di spessore.
Le superficie devono essere dipinte con vernice nera opaca.
L'apparecchio è collocato in un triedro costituito dal piano di appoggio e da due pareti laterale e posteriore verticali situate alle distanze indicate dal costruttore; in mancanza di indicazioni la distanza non deve essere maggiore di 20 mm dai punti più sporgenti dell'apparecchio.
L'altezza e la larghezza di queste pareti devono essere tali da essere maggiori di almeno 50 mm delle dimensioni corrispondenti del corpo dell'apparecchio.
I punti più caldi delle superficie libere dell'apparecchio sono individuati, per esempio, per mezzo di rivelatori termocoloranti. La misura delle temperature di questi punti è successivamente effettuata a mezzo di coppie termoelettriche disposte in modo che la saldatura calda sia a contatto con la superficie considerata.
Per la misura delle temperature delle pareti verticali e del piano di appoggio, coppie termoelettriche sono incorporate in ciascun pannello, al centro di quadrati di circa 10 cm di lato.
Le coppie termoelettriche sono inserite nei pannelli nella facciata opposta rispetto all'apparecchio e le saldature calde devono trovarsi a 3 mm dalla superficie del pannello che fronteggia l'apparecchio.
Verranno comunque adottati gli accorgimenti per individuare i punti più caldi.

7.3.4. **Accensione, interaccensione e stabilità di fiamma**

Queste prove vengono effettuate sia a freddo, sia a regime di temperatura.

7.3.4.1. **Influenza delle condizioni di alimentazione**

Il bruciatore munito dell'ugello appropriato è inizialmente regolato alimentandolo successivamente con ciascuno dei gas di riferimento corrispondenti alla categoria di appartenenza, alla pressione normale di prova in modo da ottenere la potenza termica assorbita nominale; in seguito si regola, se esiste, l'organo di regolazione di ammissione dell'aria primaria in modo da ottenere un ottimo funzionamento secondo le istruzioni date dal costruttore.

*(segue)*

Ai bruciatori scoperti vengono sovrapposti i recipienti di diametro minimo tra quelli normalizzati che possono essere appoggiati sulla griglia. Si procede alle prove seguenti che vengono effettuate in atmosfera calda.

**Prova n. 1**

Senza modificare la regolazione del bruciatore e dell'eventuale spia si diminuisce la pressione all'ingresso dell'apparecchio ad un valore uguale alla pressione minima indicata nel prospetto del punto 7.0.4.
In queste condizioni di alimentazione si verifica che sia l'accensione del bruciatore sia l'interaccensione delle diverse parti del bruciatore avvengano correttamente.

**Prova n. 2**

Per apparecchi muniti di dispositivi di sicurezza si sostituiscono successivamente al gas di riferimento e senza modificare la regolazione iniziale i gas limite di distacco e di ritorno di fiamma corrispondenti e si diminuisce la pressione all'ingresso dell'apparecchio al valore minimo indicato nel prospetto del punto 7.0.4.
Si diminuisce inoltre la portata del gas alla spia in modo da produrre il minimo di energia necessaria per mantenere il passaggio del gas al bruciatore.
Si verifica che anche in questo caso l'accensione del bruciatore tramite la spia avvenga correttamente.

**Prova n. 3**

Senza modificare la regolazione iniziale del bruciatore e della spia (salvo che per gli apparecchi muniti di regolatore di pressione per i quali la regolazione è effettuata col gas di riferimento in modo da ottenere una portata termica maggiore del 10% rispetto alla portata termica nominale), l'apparecchio è alimentato alla pressione massima con il gas limite di distacco di fiamma e alla pressione minima con il gas limite di ritorno di fiamma. Nelle condizioni sopraddette la fiamma deve mantenersi stabile.

7.3.4.2. **Influenza di condizioni esterne**

L'apparecchio, alimentato con gas limite di distacco di fiamma alla pressione massima di prova, è sottoposto a livello dei bruciatori a 5 raffiche successive di vento di 2 m/s della durata di 15 s ciascuna e intervallate di 15 s.
L'asse della vena del vento deve trovarsi in un piano orizzontale e muoversi sotto tutti gli angoli di incidenza all'interno di un semicerchio anteriormente all'apparecchio e il cui centro è rappresentato dall'incontro tra il piano di simmetria dell'apparecchio e il muro contro il quale l'apparecchio è il più possibile avvicinato.
La velocità dell'aria è misurata a 0,50 m di distanza dall'apparecchio con un anemometro.
Quando l'apparecchio è munito di un dispositivo di sicurezza che controlla la portata del gas al bruciatore principale e alla spia, la prova viene effettuata con i medesimi accesi contemporaneamente. In caso contrario la prova si effettua anche quando è accesa la sola spia.
Questa prova viene ripetuta con il bruciatore funzionante a portata ridotta se tale funzionamento è previsto dal costruttore.
Per i forni e tutti gli apparecchi muniti di porta si controlla che la manovra normale della porta non modifichi la stabilità della fiamma anche quando la manopola del termostato viene posta nella posizione corrispondente alla temperatura minima.
Per gli apparecchi di tipo B si controlla inoltre l'azione del vento in controcorrente nelle condizioni indicate al punto 7.5.2.

7.3.4.3. **Resistenza al traboccamento**

Per le prove di resistenza al traboccamento i bruciatori scoperti vengono alimentati con gas di riferimento e regolati alla loro portata nominale.
Il più piccolo dei recipienti normalizzati che può essere appoggiato sulla griglia senza il coperchio e riempito d'acqua fino a 1 cm dal bordo è sovrapposto al centro del bruciatore e l'acqua viene portata ad ebollizione.
Si controlla la resistenza delle fiamme al traboccamento.

## 7.4. Controllo dell'apparecchiatura ausiliaria

7.4.1. **Dispositivo di accensione**

Per la prova del dispositivo di accensione, vedere punto 7.3.4.1.

7.4.2. **Dispositivi di sicurezza all'accensione e allo spegnimento**

Le prove sono effettuate con ciascuno dei gas di riferimento alla pressione normale di prova. In queste condizioni di alimentazione l'apparecchio è regolato alla sua potenza termica assorbita nominale.
Effettuata questa regolazione iniziale si lascia raffreddare l'apparecchio fino alla temperatura ambiente. Il tempo di inerzia all'accensione è misurato tra il momento in cui il gas è acceso alla spia di accensione e quello in cui questa rimane accesa.
In seguito l'apparecchio viene lasciato funzionare alla sua portata nominale per almeno 15 min.
Il tempo di inerzia allo spegnimento è misurato tra l'istante in cui vengono spenti volontariamente la spia di accensione e il bruciatore per interruzione dell'arrivo del gas e il momento in cui, dopo la riammissione del gas, il medesimo viene bloccato per azione del dispositivo di sicurezza.
Per verificare la chiusura della valvola del dispositivo di sicurezza può essere utilizzato un contatore di gas o qualsiasi altro dispositivo appropriato.

7.4.3. **Regolatori di pressione e di portata del gas**

7.4.3.1. **Regolatori di pressione**

Se l'apparecchio è munito di un regolatore di pressione del gas, si effettua una regolazione in modo da ottenere la portata volumetrica nominale con il gas di riferimento e alla pressione normale corrispondente a tale gas.
Conservando la regolazione iniziale, si varia la pressione di alimentazione tra i valori minimo e massimo corrispondenti.
Questa prova si effettua con tutti i gas di riferimento per i quali non viene annullata la funzione del regolatore di pressione.

*(segue)*

7.4.3.2. **Regolatori di portata del gas per apparecchi sprovvisti di regolatore di pressione**

**Prova n. 1**

La portata è misurata quando, essendo l'organo di regolazione in posizione di massimo passaggio, la pressione di alimentazione è portata al valore minimo corrispondente al gas di riferimento considerato.

**Prova n. 2**

La portata è misurata quando, essendo l'organo di regolazione in posizione di minimo passaggio, la pressione di alimentazione è portata al valore massimo corrispondente al gas di riferimento considerato.

## 7.5. Combustione

7.5.0. **Generalità**

L'apparecchio è inizialmente regolato alla sua portata nominale alla pressione normale con il gas di riferimento.
Se esiste un dispositivo di regolazione di ammissione di aria primaria al bruciatore, tale dispositivo viene regolato osservando l'aspetto delle fiamme e seguendo eventualmente le istruzioni del costruttore.
Quando l'apparecchio è a regime si effettua il prelievo dei prodotti della combustione nei modi successivamente indicati.
L'ossido di carbonio (CO) si determina con apparecchi che consentano la rilevazione di tenori di CO compresi fra $5 \times 10^{-5}$ e $100 \times 10^{-5}$ in volume.
In questo campo di utilizzazione il metodo deve essere selettivo con precisione di $2 \times 10^{-5}$ di CO in volume.
Gli apparecchi di misura che attualmente forniscono tali prestazioni sono quelli all'infrarosso. L'apparecchio di misura del CO utilizzato deve inoltre essere progettato o equipaggiato in modo tale da non essere influenzato dalla presenza di $CO_2$ nei prodotti della combustione.
Il diossido di carbonio ($CO_2$) si determina per mezzo di un metodo che consenta di effettuarne la misura con un errore relativo minore del 5%. Si raccomanda l'impiego di apparecchi all'infrarosso. Se si utilizzano apparecchi del tipo Orsat, il tenore di CO dei prodotti della combustione prelevati deve essere maggiore o uguale al 2%.
Il contenuto percentuale di CO in volume nei fumi secchi e senza aria è dato da:

$$CO = CO_2 \text{ (teorico) } \frac{CO}{CO_2} \text{ (relativi al campione analizzato)}$$

dove $CO$ e $CO_2$ sono espressi in per cento in volume.
In questo caso occorre determinare sui fumi il diossido di carbonio e l'ossido di carbonio. Occorre inoltre conoscere l'analisi dei gas e determinare il $CO_2$ teorico.
I valori percentuali del $CO_2$ teorico relativi ai gas di prova sono i seguenti:

| Simbolo del gas | G 110 | G 20 | G 21 | G 30 | G 31 |
|---|---|---|---|---|---|
| $CO_2$ (teorico) % | 7,6 | 11,7 | 12,2 | 14 | 13,7 |

Il tenore percentuale di CO riferito ai prodotti della combustione secchi e senza aria è dato anche da:

$$CO = \frac{21}{21 - O_2} CO \text{ (relativi al campione analizzato)}$$

dove $O_2$ e $CO$ sono espressi in per cento in volume.
Si raccomanda di utilizzare questa formula quando è necessaria una precisione maggiore di quella ottenibile con la formula basata sul tenore di $CO_2$.

7.5.1. **Prove eseguite in condizioni normali**

7.5.1.1. **Caso di tutti gli apparecchi**

Gli apparecchi vengono provati in un ambiente convenientemente ventilato con la parte posteriore posta il più vicino possibile ad una parete seguendo le istruzioni del costruttore.
Qualunque sia il tipo, l'apparecchio è dapprima provato con il o i gas di riferimento della categoria alla quale appartiene e che sono indicati nei prospetti dei punti 7.0.1 e 7.0.3:

- per gli apparecchi sprovvisti di regolatore di pressione del gas o di dispositivi di regolazione di portata del gas, la prova è effettuata alimentando l'apparecchio alla pressione massima indicata nel prospetto del punto 7.0.4;
- per gli apparecchi provvisti di organi di regolazione di portata del gas, ma sprovvisti di regolatore di pressione del gas la prova si effettua regolando il bruciatore in modo da ottenere una portata uguale a 1,10 volte la portata nominale;
- per gli apparecchi muniti di regolatore di pressione del gas, la prova si effettua aumentando la portata del bruciatore a un valore uguale a 1,07 o 1,05 volte la portata nominale secondo che il medesimo sia alimentato con il gas G 110 o il gas G 20.

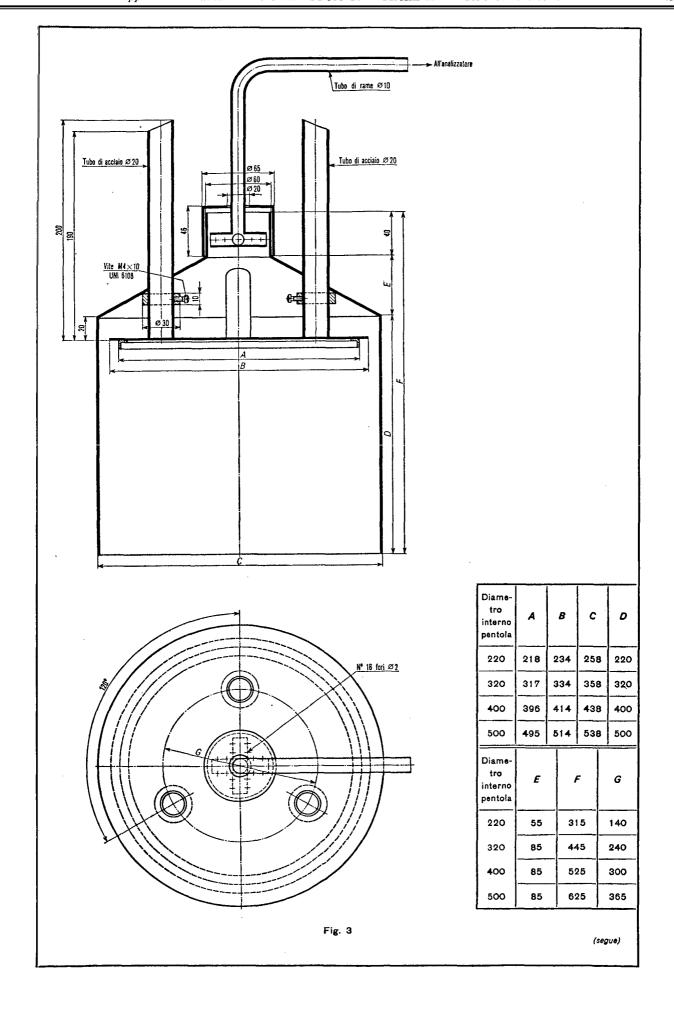
Gli apparecchi che possiedono il dispositivo di regolazione di portata del gas o un regolatore di pressione del gas, ma la cui funzione è annullata per una o più famiglie di gas, vengono provati secondo i diversi casi di alimentazione sopra citati.
Dopo la prova con il o i gas di riferimento l'apparecchio è provato con il gas limite di combustione incompleta della categoria alla quale appartiene e che è indicato nel prospetto del punto 7.0.3.
Questa prova si effettua sostituendo semplicemente al gas di riferimento il gas di combustione incompleta corrispondente senza variare né la regolazione dell'apparecchio né la pressione di alimentazione del gas.

*(segue)*

| Diametro interno pentola | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 220 | 218 | 234 | 258 | 220 |
| 320 | 317 | 334 | 358 | 320 |
| 400 | 396 | 414 | 438 | 400 |
| 500 | 495 | 514 | 538 | 500 |

| Diametro interno pentola | E | F | G |
|---|---|---|---|
| 220 | 55 | 315 | 140 |
| 320 | 85 | 445 | 240 |
| 400 | 85 | 525 | 300 |
| 500 | 85 | 625 | 365 |

Fig. 3

*(segue)*

7.5.1.2. **Bruciatori scoperti**

Le prove di combustione dei bruciatori sono effettuate con acqua in ebollizione e utilizzando le pentole di alluminio aventi le caratteristiche indicate nel prospetto del punto 7.3.2.1.
Per bruciatori aventi potenza termica fino a 3 300 W (2 850 kcal/h) si utilizza una pentola avente un diametro interno di 220 mm.
Per bruciatori aventi potenza termica maggiore di 3 300 W (2 850 kcal/h) e fino a 6 400 W (5 500 kcal/h) si utilizza una pentola avente diametro interno di 320 mm;
Per bruciatori aventi potenza termica maggiore di 6 400 W (5 500 kcal/h) e fino a 10 000 W (8 600 kcal/h) si utilizza una pentola avente diametro interno di 400 mm.
Per bruciatori aventi potenza termica maggiore di 10 000 W (8 600 kcal/h) si utilizza la pentola avente diametro interno di 500 mm.
La massa d'acqua delle pentole sopra indicate è quella riportata nel prospetto del punto 7.3.2.1.
Il prelievo dei prodotti della combustione si effettua mediante una delle cappe riportate in figura 3.
La prova n. 3 di cui al punto 6.5 si effettua con il bruciatore in prova nelle medesime condizioni, sovrapponendo a tutti gli altri bruciatori scoperti del piano di lavoro le pentole normalizzate, riportate nel prospetto del punto 7.3.2.1, oppure, in caso di impossibilità, quella normalizzata di diametro immediatamente inferiore.

7.5.1.3. **Bruciatori sotto placca**

Le prove di combustione sono effettuate con i bruciatori sotto placca a regime.
Il prelievo dei prodotti della combustione si effettua nella zona di scarico dei gas combusti mediante una o più sonde in modo da determinare il valore medio di CO e $CO_2$ dei prodotti della combustione (vedere figura 4).
Il diametro di ciascun foro deve essere tale che la sua sezione moltiplicata per il numero dei fori sia uguale alla sezione del tubo all'altezza del raccordo con l'analizzatore.

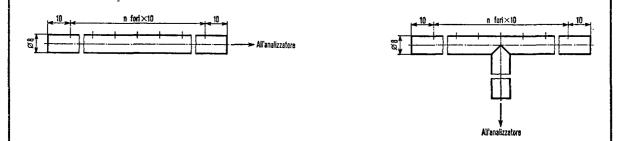
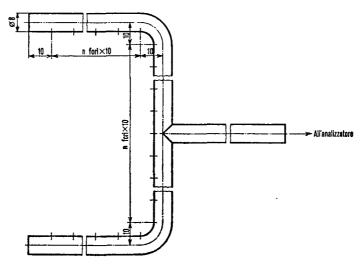



Fig. 4

La prova n. 3 di cui al punto 6.5 si effettua con il bruciatore in prova nelle medesime condizioni, sovrapponendo ai bruciatori scoperti del piano di lavoro le pentole normalizzate, riportate nel prospetto del punto 7.3.2.1, oppure, in caso di impossibilità, quella normalizzata di diametro immediatamente inferiore.

*(segue)*

7.5.1.4. **Forni e vani chiusi**

La prova di combustione si effettua con la porta del forno chiusa e vano forno vuoto. Il termostato, se esiste, viene regolato sulla gradazione massima.
La prova di combustione si effettua a regime dopo l'accensione e in ogni caso prima dell'eventuale intervento del termostato.
Se la combustione può essere influenzata dal funzionamento di uno o più bruciatori, si effettua una prova complementare con tutti i bruciatori funzionanti contemporaneamente alla loro portata nominale e nelle condizioni previste ai punti 7.5.1.2 e 7.5.1.3.
Il prelievo dei prodotti della combustione si effettua nella zona di scarico dei gas combusti mediante una o più sonde in modo da determinare il valore medio di CO e $CO_2$ dei prodotti della combustione.
Per i forni multipli, la prova complementare si effettua con tutti i forni funzionanti.

7.5.1.5. **Pentole, bagnomaria, brasiere e friggitrici**

La prova di combustione si effettua:

- per le pentole con acqua in ebollizione; per i bagnomaria con acqua alla massima temperatura e con il recipiente riempito secondo le istruzioni del costruttore; la prova deve terminare prima dell'intervento del termostato;
- per le brasiere con il recipiente a secco e in condizioni di regime;
- per le friggitrici con olio a una temperatura non minore di 140 °C e con la vasca riempita fino al suo livello massimo.

Il prelievo dei prodotti della combustione si effettua nella zona di scarico dei gas combusti mediante una o più sonde in modo da determinare il valore medio di CO e $CO_2$ dei prodotti della combustione.

7.5.1.6. **Apparecchi di tipo B**

Gli apparecchi di tipo B sono collegati ad un tubo di scarico della altezza di 1 m a valle dell'interruttore di tiraggio antivento.
La prova va eventualmente ripetuta con il condotto di scarico la cui parte terminale si trovi ad almeno 1,8 m dalla superficie di appoggio dell'apparecchio senza dispositivo di tiraggio antivento (se questo non è incorporato).
Il prelievo dei prodotti della combustione si effettua mediante un dispositivo (vedere figura 5) inserito a 200 mm dalla sommità del tubo di prova. Nel caso di condotti di evacuazione non circolari il prelievo viene effettuato mediante una sonda del tipo schematizzato in figura 4.

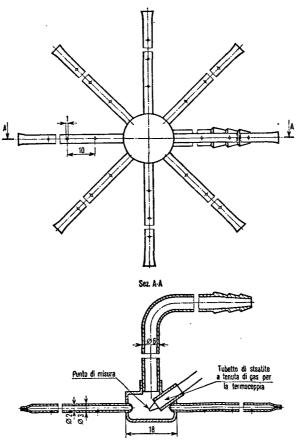



Fig. 5

*(segue)*

7.5.2. **Prove complementari eseguite in condizioni speciali per gli apparecchi di tipo B muniti di dispositivo di tiraggio antivento**

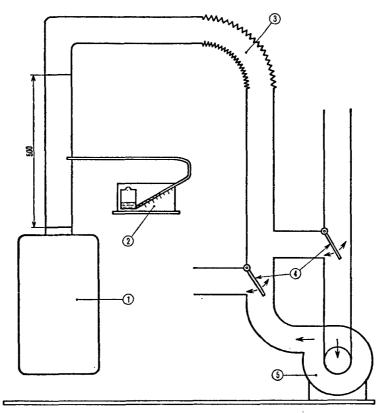
Le prove vengono effettuate successivamente con ciascuno dei gas di riferimento alla portata termica nominale.
Una prima prova si esegue con camino chiuso.
Una seconda prova si effettua applicando al livello superiore del tubo di scarico una corrente d'aria continua diretta verso il basso a una velocità di 3 m/s. La velocità si misura all'uscita del dispositivo controvento prima del raccordo di quest'ultimo al tubo di scarico (vedere figura 6).
Il prelievo dei prodotti della combustione si effettua prima del dispositivo antivento mediante una o più sonde in modo da determinare il valore medio di CO e $CO_2$ dei prodotti della combustione.

① Apparecchio in prova
② Deprimometro
③ Tubo flessibile
④ Serrande
⑤ Ventilatore

Fig. 6

## 7.6. Attitudine all'utilizzazione dei gas limite

Il bruciatore è regolato in precedenza come indicato al punto 7.0. Si sostituiscono allora successivamente ai gas di riferimento i diversi gas limite corrispondenti alla categoria dell'apparecchio e indicati nel prospetto del punto 7.0.1, utilizzando la pressione di alimentazione con i valori indicati nel prospetto del punto 7.0.4:

- pressione normale per i gas limite di punte gialle: la comparsa di punte gialle è accettata se non si nota produzione di depositi di carbonio;
- pressione massima per i gas limite di distacco di fiamma: si accetta una leggera tendenza al distacco di fiamma. Tuttavia per gli apparecchi muniti di regolatore di pressione del gas, l'apparecchio è regolato con il gas di riferimento in modo che la portata termica ottenuta sia maggiore del 10% rispetto alla portata termica nominale;
- pressione minima per i gas limite di ritorno di fiamma: per le posizioni di portata nominale e di portata ridotta data dalla rubinetteria o di portata minima data dal termostato.

*(segue)*

## 8. Targa e istruzioni

### 8.1. Targa

Ciascun apparecchio deve portare in posizione visibile, anche dopo essere stato installato, ma eventualmente dopo rimozione del mantello, una targa in cui siano indicati in caratteri indelebili:

- il nome del costruttore e/o la marca depositata;
- il numero di matricola e l'anno di fabbricazione (o sigla equivalente) e la designazione commerciale (per esempio modello ....);
- la classificazione (categoria e tipo);
- la potenza termica assorbita nominale complessiva in kilowatt.

Inoltre, al momento della consegna, l'apparecchio deve portare applicata, in posizione visibile e se possibile vicino alla targa, una etichetta nella quale sia indicata la natura del gas per il quale l'apparecchio è regolato.
Questa indicazione può essere eventualmente riportata sulla targa.
La fornitura di parti destinate all'adattamento dell'apparecchio a un altro tipo di gas o ad un'altra pressione deve essere accompagnata da una etichetta autoadesiva da attaccare sull'apparecchio; l'etichetta deve indicare il tipo e la pressione dei gas per i quali l'apparecchio sarà regolato.
L'apparecchio deve, inoltre, essere corredato di tutte le indicazioni utili relative all'apparecchiatura elettrica, se esiste, con particolare riguardo alla natura e alla tensione della corrente utilizzata, nonché la potenza.
Tutte le indicazioni sopra esposte devono essere date in lingua italiana.

### 8.2. Istruzioni

L'apparecchio deve essere corredato di un libretto di istruzioni.

#### 8.2.1. Notizie di impiego e manutenzione

Le notizie di impiego e manutenzione destinate all'utente devono dare tutte le indicazioni necessarie all'uso sicuro e razionale dell'apparecchio; la portata termica nominale per ogni bruciatore; le manovre di accensione e quelle relative alla pulizia e alla manutenzione; la necessità di ricorrere ad un installatore qualificato per la messa in opera dell'apparecchio e per l'eventuale adattamento all'uso di altri gas; la frequenza con cui fare effettuare le manutenzioni periodiche e la necessità di una pulizia periodica del tubo di scarico, se esiste.

#### 8.2.2. Notizie di installazione e di regolazione

Le notizie di installazione e di regolazione, destinate all'installatore, devono dare istruzioni riguardanti:

- il sistema di raccordo e di installazione secondo le norme in vigore;
- il posizionamento dell'apparecchio;
- il valore della pressione a valle del regolatore, se esiste, in funzione del gas utilizzato;
- gli organi di regolazione;
- le distanze di installazione dalle pareti e eventuali precauzioni da adottare per evitare il surriscaldamento del pavimento e delle pareti stesse (punto 6.3.3);
- le operazioni e le regolazioni da effettuare per passare da un gas ad un altro e, per quanto concerne gli ugelli, i riferimenti previsti per ciascuno dei gas utilizzabili;
- le caratteristiche di funzionamento e di installazione specifiche dell'apparecchio concernenti la messa in opera e la manutenzione normale.

#### 8.2.3. Redazione

Tutte le indicazioni sopra esposte devono essere date in lingua italiana.

| Talloncino di aggiornamento N°1 alla UNI 7723 (nov. 1977)<br>Apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti<br>Prescrizioni di sicurezza | UNI FA 84 |
|---|---|

Testo revisionato

---

Punto 2.2.2, ultime tre righe
Sostituire con quanto segue:

FA 84
mar. 79

— tipo B: apparecchi previsti per essere collegati direttamente ad un condotto di evacuazione dei prodotti della combustione, oppure asserviti ad un sistema di evacuazione forzata (per esempio cappa munita di aspiratore meccanico).
A questo tipo appartengono tutti gli apparecchi non elencati nel tipo A.

---

Punto 4.1, ultime due righe
Sostituire con quanto segue:

FA 84
mar. 79

Le parti dell'apparecchio che sono a contatto con gli alimenti non devono essere costituite da materiali in contrasto con le norme sanitarie.

---

(8351)

ANTONIO SESSA, *direttore* DINO EGIDIO MARTINA, *redattore*

(9651140/8) Roma, 1979 - Ist. Poligr. e Zecca dello Stato - S.